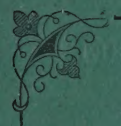
3e série, t. IIIe. — 1875. — N° 3.





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

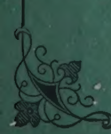
(Cette Société, fondée le 17 mars 1830, a été autorisée et reconnue comme établissement d'utilité publique, par ordonnance du roi du 3 avril 1832.)

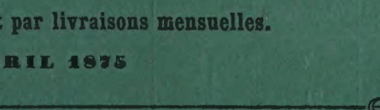
TROISIÈME SÉRIE

TOME TROISIÈME

Feuilles 10-12 (4, 11 et 18 janvier, 1er février 1875), C et D.
Planche III.

PARIS
AU SIÉGE DE LA SOCIÉTÉ
Rue des Grands-Augustins, 7
et chez F. Savy, libraire, rue Hautefeuille, 24
1874 a 1875





Le Bulletin paraît par livraisons mensuelles.

AVRIL 1875

EXTRAIT DU RÈGLEMENT CONSTITUTIF DE LA SOCIÉTÉ

APPROUVÉ PAR ORDONNANCE DU ROI DU 3 AVRIL 1832.

ART. III. Le nombre des membres de la Société est illimité (1). Les Français et les Étrangers peuvent également en faire partie. Il n'existe aucune distinction entre les membres.

ART. IV. L'administration de la Société est confiée à un Bureau et à un Conseil, dont le Bureau fait essentiellement partie.

ART. V. Le Bureau est composé d'un président, de quatre vice-présidents, de deux secrétaires, de deux vice-secrétaires, d'un trésorier, d'un archiviste.

ART. VI. Le président et les vice-présidents sont élus pour une année ; les secrétaires et les vice-secrétaires, pour deux années ; le trésorier, pour trois années ; l'archiviste, pour quatre années.

ART. VII. Aucun fonctionnaire n'est immédiatement rééligible dans les mêmes fonctions.

ART. VIII. Le Conseil est formé de douze membres, dont quatre sont remplacés chaque année.

ART. IX. Les membres du Conseil et ceux du Bureau, sauf le président, sont élus à la majorité absolue. Leurs fonctions sont gratuites.

ART. X. Le président est choisi, à la pluralité, parmi les quatre vice-présidents de l'année précédente. Tous les membres sont appelés à participer à son élection, directement ou par correspondance.

ART. XI. La Société tient ses séances habituelles à Paris, de novembre à juillet (2).

ART. XII. Chaque année, de juillet à novembre, la Société tiendra une ou plusieurs séances extraordinaires sur un des points de la France qui aura été préalablement déterminé. Un Bureau sera spécialement organisé par les membres présents à ces réunions.

ART. XIV. Un *Bulletin* périodique des travaux de la Société est délivré gratuitement à chaque membre.

ART. XVII. Chaque membre paye : 1° un droit d'entrée, 2° une cotisation annuelle. Le droit d'entrée est fixé à la somme de 20 francs. Ce droit pourra être augmenté par la suite, mais seulement pour les membres à élire. La cotisation annuelle est invariablement fixée à 30 francs. La cotisation annuelle peut, au choix de chaque membre, être remplacée par le versement d'une somme fixée par la Société en assemblée générale. (*Décret du 12 décembre 1873.*) (3)

(1) Pour faire partie de la Société, il faut s'être fait présenter dans l'une de ses séances par deux membres qui auront signé la présentation, avoir été proclamé dans la séance suivante par le Président, et avoir reçu le diplôme de membre de la Société. (*Art. 4 du règlement administratif.*)

(2) Pour assister aux séances, les personnes étrangères à la Société doivent être présentées chaque fois par un de ses membres. (*Art. 42 du règlement administratif.*)

(3) Cette somme a été fixée à 400 francs. (*Séance du 20 novembre 1871.*)

TABLEAU INDICATIF DES JOURS DE SÉANCE

ANNÉE 1874-1875.

Les séances se tiennent à 8 heures du soir, rue des Grands-Augustins, 7

Les 1er et 3e lundis de chaque mois.

Novembre	Décembre	Janvier.	Février.	Mars.	Avril.	Mai.	Juin.
9	7	4	1	1	1*	3	7
		11		15			
16	21	18	15	29	19	17	21

* *Séance générale annuelle.*

La bibliothèque de la Société est ouverte aux Membres les lundis, mercredis et vendredis, de 11 à 5 heures.

Séance du 4 janvier 1875.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU.

M. Sauvage, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Il est procédé à l'élection du Président pour l'année 1875.

M. Ed. Jannettaz, ayant obtenu 58 suffrages sur 145 votants, est élu Président pour l'année 1875.

La Société nomme ensuite successivement :

Vice-Présidents : MM. Edm. Pellat, Eug. Dumortier, Alb. de Lapparent, Daubrée.

Secrétaire pour la France : M. H.-Em. Sauvage.

Vice-Secrétaire : M. P. Brocchi.

Membres du Conseil : MM. Tournouër, Cotteau, Tombeck.

Par suite de ces nominations, le Bureau et le Conseil sont composés, pour l'année 1875, de la manière suivante :

Président : M. Ed. Jannettaz.

Vice-Présidents :

M. Edm. Pellat.
M. Eug. Dumortier.
M. de Lapparent.
M. Daubrée.

Secrétaires :

M. H.-Em. Sauvage, pour la France.
M. Delaire, pour l'Étranger.

Vice-Secrétaires :

M. Vélain.
M. P. Brocchi.

Trésorier :

M. Danglure.

Archiviste :

M. Bioche.

Membres du Conseil :

M. Alb. Gaudry.
M. Levallois.
M. Ed. Hébert.
M. Terquem.
M. de Roys.
M. Gruner.
M. Parran.
M. Berson.
M. Chaper.
M. Tournouër.
M. Cotteau.
M. Tombeck.

Dans la séance du même jour, le Conseil a composé les Commissions pour l'année 1875 de la manière suivante :

1° *Commission du Bulletin :* MM. Pellat, Parran, Gervais, Gaudry, Chaper.

2° *Commission des Mémoires :* MM. Ed. Jannettaz, Levallois, Cotteau.

3° *Commission de Comptabilité :* MM. le marquis de Roys, Moreau, Bioche.

4° *Commission des Archives :* MM. Tournouër, Gervais, Pellat.

Séance du 11 *janvier* 1875.

PRÉSIDENCE DE M. COTTEAU, *puis de* M. JANNETTAZ.

M. Sauvage, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. l'abbé LAUDESQUE, Curé, à Devillac, par Villeréal (Lot-et-Garonne), présenté par MM. L. Lartet et E. Oustalet.

Le Président annonce ensuite une présentation.

M. Cotteau, Président sortant, invite M. Jannettaz, élu Président pour 1875, à le remplacer au bureau.

M. Jannettaz remercie la Société de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à la présidence.

M. **Lombard-Dumas** offre à la Société la *Carte géologique de l'arrondissement d'Uzès* par notre regretté confrère Émilien Dumas; cette feuille complète la *Carte géologique du département du Gard,* dont les trois autres arrondissements ont paru : celui du Vigan en 1844, celui d'Alais en 1845 et celui de Nîmes en 1850. Le Secrétaire transmettra à M. Lombard-Dumas les remerciements de la Société.

M. de Lapparent fait la communication suivante :

Note sur l'étage **oolithique inférieur** *dans le département des* **Ardennes,**

par M. Albert **de Lapparent.**

Depuis la publication de la *Carte géologique des Ardennes* par MM. Sauvage et Buvignier, et de l'excellente description qui l'accompagne, l'étage oolithique de ce département n'a donné lieu qu'à deux notes de M. Ed. Piette, lues en 1857 et en 1859 devant la Société géologique (*Bulletin,* 2e série, t. XII, p. 1083; et t. XIV, p. 510). Les auteurs

de la Carte des Ardennes n'avaient distingué, entre le minerai de fer callovien et le lias, que deux étages, tout en indiquant, dans leurs descriptions, l'équivalence de certaines assises avec le cornbrash, la grande oolithe, le fuller's-earth et l'oolithe inférieure. De plus, leurs listes de fossiles étaient très-incomplètes.

M. Piette, avec sa compétence paléontologique bien connue, fit connaître avec précision les divers horizons fossilifères de l'oolithe ardennaise. Il montra qu'il était facile de détacher des calcaires blancs de la grande oolithe tout un groupe de calcaires marneux, plus ou moins oolithiques, contenant la faune du cornbrash, et il divisa la grande oolithe elle-même en quatre assises : celle des calcaires blancs supérieurs, subdivisée en zone à *Nerinea patella* et zone à *Rhynchonella decorata*, celle des calcaires blancs inférieurs, celle des calcaires jaunes, enfin celle de l'oolithe miliaire.

Ayant eu l'occasion, dans ces dernières années, d'étudier de près, à diverses reprises, quelques gisements oolithiques des Ardennes, je crois utile de faire connaître le résultat de ces recherches, qui complètent sur certains points et rectifient sur d'autres les indications données par M. Piette.

Calcaires supérieurs. Tout d'abord, l'étage supérieur, celui qui correspond à l'ensemble du cornbrash, du forest-marble et du Bradford-clay, présente des variations très-notables d'un bout à l'autre du département. Réduit dans l'est à une très-faible épaisseur, il augmente progressivement de puissance vers l'ouest, où sa complexité est la plus grande. Entre Vendresse et Poix, on y peut distinguer, du haut en bas, les zones suivantes :

1° Calcaires oolithiques miliaires, en plaquettes, très-peu fossilifères, avec quelques avicules et parfois de grandes huîtres plates, qui rappellent la dalle nacrée des départements de l'Est.

2° Calcaires rognonneux et marnes oolithiques à *Echinobrissus*. On y trouve deux espèces : l'une, de grande taille, voisine de l'*E. clunicularis,* aux contours bien arrondis, avec une large échancrure anale; l'autre, dont je n'ai encore rencontré que deux exemplaires, est l'*E. orbicularis*. Dans ce même système, j'ai recueilli un magnifique exemplaire du *Pygurus Michelini* : c'est le seul échantillon de l'espèce que j'aie encore trouvé dans les Ardennes.

3° Marnes, calcaires et argiles à oolithes ferrugineuses, contenant la faune de Ranville et de Langrune.

Les espèces caractéristiques de cette troisième zone sont, outre la faune de gastéropodes décrite par M. Piette : des *avicules* très-nombreuses, une petite *huître* costulée que M. Terquem a déterminée comme *Ostrea Gibriaci,* une petite *bélemnite*, des *térébratules* lisses et

des *Waldheimia* en grandes quantités, les *Terebratula cardium*, *T. coarctata, Rhynchonella elegantula, R. obsoleta, R. major* ?, une variété petite, plate et carrée, de l'*Echinobrissus clunicularis,* identique avec celle qu'on trouve sur les côtes du Calvados, et de nombreuses baguettes d'oursins à section aplatie. M. Piette cite l'*Acrosalenia spinosa* et l'*Holectypus depressus*. J'ai rencontré, en outre, l'*Acrosalenia Lamarcki* et une espèce très-voisine, mais plus grande et plus ornée, que M. Cotteau a jugée digne d'une étude particulière. Citons encore des articulations de *crustacés,* des dents de *poissons,* quelques petites *ammonites* du type de l'*A. anceps,* et une énorme *ammonite* trouvée près de Vendresse, mais d'une détermination à peu près impossible.

M. Piette indique dans cette zone le *Clypeus patella :* il ne m'est pas une seule fois arrivé de le recueillir, et j'avoue que, malgré l'autorité de notre savant confrère, j'ai des doutes sérieux sur la présence, à cette hauteur, d'une espèce que nous retrouverons bien caractérisée à un niveau très-inférieur.

Grande oolithe. Je dirai peu de chose de la grande oolithe proprement dite, si ce n'est que les environs de Vendresse et de Chémery fournissent, vers le sommet de cet étage, la plus magnifique récolte qu'on puisse imaginer de la *Rhynchonella decorata.* Ce fossile, représenté par toutes ses variétés connues, se présente à profusion dans le découvert des carrières de Chémery. Il est beaucoup plus rare à l'est de cette localité; mais depuis Chémery jusqu'à Poix et au-delà, les champs en sont littéralement jonchés sur tous les affleurements.

M. Piette dit que les polypiers sont rares dans les calcaires blancs; cependant les bancs inférieurs de la masse de Chémery renferment en abondance des *Fungia* associés à de nombreux *bryozoaires,* dont quelques-uns forment des masses mamelonnées de plus d'un demi-mètre cube; la substance de ces bryozoaires est généralement très-siliceuse.

J'ajouterai qu'on a découvert récemment, dans les carrières de Chémery, des couches farineuses avec empreintes de végétaux, parmi lesquelles des fougères du genre *Lomatopteris.* Ce fait établit la liaison de la grande oolithe ardennaise avec celle de Mamers.

Fuller's-earth. M. Piette a reconnu que le sommet du fuller's-earth, dans les Ardennes, est formé par des marnes à *pholadomyes.* Cette assise peut s'observer aisément sur le bord de la forêt de Mazarin, au pied de la côte de Boutancourt, dans la tranchée ouverte en 1868 pour la rectification du chemin de Sapogne. Les *pholadomyes* y sont nombreuses et de grandes dimensions, ainsi que les *panopées.* On y trouve aussi l'*Ostrea acuminata* rare, des *avicules* nombreuses, de petits *peignes,* la *Terebratula maxillata,* l'*Ammonites Parkinsoni*, enfin le *Clypeus Ploti* (*C. patella*). Cette dernière espèce y est remarquable-

ment abondante. Bien que la couche ne soit à découvert que sur un demi-mètre d'épaisseur et huit ou dix mètres de longueur, j'ai pu, sans faire aucune fouille et rien qu'avec le secours du marteau, dégager de la marne à oolithes plus de vingt exemplaires, dont quelques-uns remarquablement conservés, de cette curieuse espèce. L'examen de ces échantillons prouve l'existence de plusieurs variétés bien caractérisées et qui mériteraient certainement les honneurs d'une étude spéciale.

Le *Clypeus Ploti* n'étant cité dans le fuller's-earth des Ardennes, ni par MM. Sauvage et Buvignier, ni par M. Piette, j'ai dû me demander si sa présence à Sapogne était un fait exceptionnel ou s'il en existait d'autres gisements. Il suffisait de déterminer sur la carte, en tenant compte du plongement des couches, les affleurements probables de cet horizon, et de les explorer dans tous les chemins creux. Or, non seulement dans les divers chemins qui aboutissent à la côte de Boutancourt, mais bien plus loin à l'est, sur les deux rives de la vallée de la Bar, au-dessus des villages de Connage et d'Omicourt, j'ai retrouvé, toujours à la même place, la marne à *pholadomyes* et à *Clypeus*, caractérisée par une remarquable abondance des débris de cet oursin et quelquefois par des exemplaires entiers, reproduisant les différents types de Sapogne.

Le *Clypeus Ploti* n'est d'ailleurs pas localisé dans cette couche supérieure du fuller's-earth. J'en ai trouvé un échantillon dans les calcaires jaunes de Connage, au-dessous d'une lumachelle à *Ostrea acuminata* très-abondante, avec *Ammonites Parkinsoni*, et un autre dans le calcaire jaune oolithique de Bulson, qui correspond bien à l'horizon de Connage.

Il en résulte que le *Clypeus Ploti* mérite d'être cité, avec l'*Ostrea acuminata*, comme l'un des fossiles caractéristiques de la terre à foulon des Ardennes, étage puissant où les calcaires jaunes à grain fin alternent avec des argiles et des marnes oolithiques. Ces calcaires jaunes renferment aussi des moules d'*ammonites* et des *bélemnites*, dont une atteint les dimensions du *Belemnites giganteus;* et cette dernière se rencontre aussi bien au sommet de l'étage qu'à sa base. Du reste, au moins dans la partie occidentale des Ardennes, à l'ouest de la vallée de la Bar, il semble impossible d'établir une séparation nette entre le fuller's-earth et l'oolithe inférieure. Les calcaires jaunes de Dom-le-Mesnil, que M. Piette rapporte à l'oolithe inférieure bajocienne, diffèrent à peine des calcaires jaunes intercalés dans la masse du fuller's-earth et exploités, par exemple, à Rocan et à Connage. Dans les carrières de Feuchères, où l'on exploite la même pierre qu'à Dom-le-Mesnil, on peut voir, entre le sommet de la masse exploitée et la marne

à grandes bélemnites et à *Ostrea acuminata*, une liaison intime établie par plusieurs bancs de calcaire dur lumachelle, où la même huître se présente à profusion. Remarquons d'ailleurs que les fossiles caractéristiques, avec cette huître, du fuller's-earth des Ardennes, c'est-à-dire l'*Ammonites Parkinsoni* et le *Belemnites giganteus*, sont, par excellence, des fossiles bajociens, et si l'on a souvent cité l'*Ostrea acuminata* dans la grande oolithe ardennaise, cette détermination ne s'est jamais appliquée qu'à des lumachelles à petites huîtres roulées, difficilement déterminables et nullement identiques avec la belle variété de l'*Ostrea acuminata* qui constitue les lumachelles du fuller's-earth.

Pour ces raisons, je suis tenté de me demander si le fuller's-earth ne devrait pas être réuni au bajocien plutôt qu'au bathonien. Les arguments qu'on peut tirer, pour résoudre cette question, de l'étude des affleurements oolithiques dans le sud du bassin de Paris, me paraissent de peu de valeur, étant donnée la difficulté qu'on éprouve, dans le Berry et le Nivernais, à tracer des limites nettes entre les différents étages de l'oolithe. Le Boulonnais ne peut non plus apporter aucune lumière décisive, car les marnes à *Ostrea acuminata* reposent directement sur le terrain ancien. Quant au Calvados, qui paraît avoir servi de type, ce n'est que justice de dire que la série oolithique y est très-incomplète et très-peu normale, que la grande oolithe s'y réduit aux neuf ou dix mètres du calcaire spathique de Ranville, que l'argile de Port-en-Bessin ne contient aucun des fossiles caractéristiques du fuller's-earth d'Angleterre, enfin que l'oolithe blanche, réunie par les géologues normands au bajocien, est bien difficile à séparer de la masse des calcaires intercalés dans l'argile à *Belemnites Bessinus*.

Au contraire, les Ardennes offrent un type remarquablement développé pour l'étage oolithique. La grande oolithe y atteint 80 mètres d'épaisseur; la puissance du fuller's-earth n'est pas beaucoup moindre; il semble donc que ce pays eût dû être choisi de préférence pour l'établissement des divisions de l'étage oolithique. Or, pour tout géologue qui étudie les Ardennes sans idée préconçue, il me paraît difficile d'échapper à cette conclusion, que le fuller's-earth s'y relie beaucoup mieux au bajocien qu'au bathonien. C'est d'ailleurs le parti qu'avaient adopté MM. Sauvage et Buvignier, lorsque, dans leur carte géologique, après avoir affecté une même teinte à l'ensemble de la grande oolithe et des calcaires marneux supérieurs, ils réunissaient, sous une autre teinte, la terre à foulon et l'oolithe inférieure. Observons en outre que cette solution a l'avantage, au moins dans le bassin de Paris, d'équilibrer beaucoup mieux les étages bathonien et bajocien; sans cela, le premier aurait presque toujours, relativement au second, une épaisseur démesurée.

M. **Hébert** fait remarquer que les calcaires à *Ostrea acuminata*, renfermant cette huître en abondance, sont très-développés à Dom-le-Mesnil ; au-dessous viennent des calcaires jaunes, qui semblent faire suite aux précédents, mais qui, vus de près, en sont nettement séparés par une surface ravinée et érodée ; on ne trouve jamais d'*Ostrea acuminata* dans ces derniers calcaires, mais bien l'*Ammonites Humphriesianus* caractéristique du Bajocien ; au-dessus de ces assises à Ammonites l'on devrait, dans une série normale, rencontrer le calcaire à polypiers ; mais ce calcaire, si bien caractérisé à Montmédy, manque dans les carrières de Dom, parce qu'il a été enlevé par érosion.

M. **de Lapparent** répond que dans plusieurs localités il a observé entre les couches des lignes de démarcation semblables à celle que vient d'indiquer M. Hébert, et que cependant l'on trouve des Bélemnites identiques dans les deux assises.

M. **Hébert** fait observer qu'il n'a entendu parler que des carrières de Dom et qu'il a depuis longtemps signalé ces faits (*Les mers anciennes dans le bassin de Paris*, p. 31 ; 1857) ; il insiste encore sur ce que dans toute la région des Ardennes il existe, entre le Bajocien et le Fuller's-earth, une grande dénudation semblable à celle qui se voit entre la Grande Oolithe et le Callovien.

M. **Tombeck** dit que, contrairement aux opinions qui viennent d'être exprimées, tout ce qu'il a vu dans la Haute-Marne le porte à penser que M. de Lapparent a raison de rattacher le Fuller's-earth au Bajocien plutôt qu'au Bathonien.

Dans la Haute-Marne, en effet, le Fuller's-earth, caractérisé, comme partout, par l'*Ostrea acuminata*, la *Pholadomya Vezelayi*, l'*Ammonites Parkinsoni*, etc., se compose de calcaires surmontés d'argiles, lesquelles supportent d'autres calcaires, dont quelques bancs présentent cette constitution singulière qu'on a appelée l'*Oolithe à pépins de raisin*. Or, tandis que les calcaires supérieurs se lient assez peu à l'oolithe miliaire (grande oolithe) qui vient au-dessus, ceux de la base, au contraire, ont avec le calcaire à entroques une liaison telle qu'il est quelquefois bien difficile de trouver la limite.

La même conclusion résulte des fossiles. — Les fossiles du Fuller's-earth, en effet, passent bien rarement dans l'oolithe miliaire (au moins dans la Haute-Marne), tandis qu'on trouve fréquemment parmi eux des fossiles les plus caractéristiques du Bajocien. Tels sont, entre autres · l'*Ostrea subcrenata*, exclusivement caractéristique du Bajocien selon d'Orbigny ; puis la *Terebratula Brebissoni*, si abondante dans le calcaire à entroques de Milly, près de Mâcon ; puis aussi l'*Hemithyris spinosa*, si fréquente également dans le calcaire à entroques du Mâconnais, etc., etc. En terminant, M. Tombeck cite encore le *Clypeus Ploti*, que M. de Lapparent donne avec raison comme un des fossiles les plus caractéristiques du Fuller's-earth, et qu'il a trouvé, lui, ... dans le calcaire à polypiers des fossés de la citadelle de Langres !

M. **Munier-Chalmas** pourrait, au contraire, citer de nombreuses espèces communes entre le Fuller's-earth et la Grande Oolithe.

M. **Sauvage** est du même avis ; sur 95 espèces que renferme le Fuller's-earth dans le Boulonnais, 40 se retrouvent dans des couches qui font certainement partie du Bathonien proprement dit. Il observe aussi que dans cette région l'*Ostrea acuminata,* très-rare, est remplacée par les *Ostrea Sowerbyi* et *O. costata,* et que les Céphalopodes manquent complétement dans les couches à *Clypeus Ploti,* de telle sorte que le Fuller's-earth de Boulogne ne paraît pas correspondre au Fuller's-earth anglais.

M. **Hébert** le pense aussi et remarque que l'*Ostrea Sowerbyi* est en Angleterre plutôt spéciale au Forest-marble.

M. **Pellat** est d'avis que les couches qui terminent l'étage bathonien dans les localités décrites par M. de Lapparent, ne correspondent pas au Cornbrash du Boulonnais considéré comme l'équivalent exact du Cornbrash anglais. Ces couches représentent, suivant lui, l'oolithe de Luc et de Langrune, qu'un lambeau remanié de Cornbrash recouvre à Lion-sur-Mer.

C'est à tort également, d'après M. Pellat, que dans les environs de Dijon l'on désigne sous le nom de Cornbrash les couches supérieures de Talant, dans lesquelles la faune de Langrune est intercalée. Il y a souvent à ce niveau une lacune considérable, et à Talant même, l'Oxfordien moyen à *Ammonites cordatus, A. Arduennensis,* etc., repose directement sur les calcaires bathoniens à *Pentacrinus Buvignieri.*

Quant au Fuller's-earth, dans beaucoup de localités où la série est continue, où par conséquent le Bajocien passe au Bathonien, on doit le considérer comme une couche de jonction. Tantôt ses affinités le rattachent à l'étage bajocien : tel est peut-être le cas pour les argiles à *Belemnites Bessinus* de Port-en-Bessin ; tantôt, au contraire, il convient de le laisser dans l'étage bathonien.

M. **Parandier** remarque que dans tout l'Est il a vu le Cornbrash parfaitement caractérisé ; à Toul, l'on observe des couches épaisses de cette assise sous les marnes oxfordiennes, et les couches supérieures du Cornbrash sont bien développées à Dijon.

M. **Terquem** fait remarquer que dans le classement des assises de l'Oolithe inférieure il y a plusieurs faits très-distincts qu'il s'agit d'élucider :

Pour la faune de ces assises, on a mentionné des *Panopées,* comme genre et non comme espèces devant caractériser un dépôt, quand, avant tout, il faudrait démontrer s'il existe de véritables Panopées dans l'Oolithe, et si on n'entend pas sous ce nom des *Pleuromyes,* des *Gresslyes,* des *Homomyes,* etc. Le *Belemnites giganteus* ne peut davantage être indiqué comme caractéristique du Fuller's-earth, attendu qu'il commence avec le *Bajocien inférieur,* acquiert son maximum de développement en nombre et en taille dans le *Bajocien supérieur* (calcaire subcompacte), pour se continuer dans le Fuller's-earth.

Quant aux dénominations établies par d'Orbigny, on est généralement d'accord pour ne les admettre qu'avec des réserves : ainsi les termes de *Bajocien* et de *Bathonien* ne représentent pas plus le système de l'Oolithe inférieure que le Sinémurien ne peut donner une idée exacte de la constitution du Lias inférieur.

Comme pour celui-ci, il faut diviser l'étage inférieur de l'Oolithe en assises, puis en zones, suivant la pétrographie et les faunes.

1° Les assises inférieures comprennent la zone à *Chondrites*, la zone à *Ammonites Sowerbyi* et la zone du *calcaire à polypiers*, synchronique avec le *calcaire subcompacte;* l'un, formé d'anciens récifs qui couronnent les sommets des collines comme des Attols, est employé pour les empierrements des routes et comme castine ; l'autre fournit des pavés blancs ; ces deux couches, qui manquent dans l'Ardenne, se retrouvent dans la Haute-Saône, aux environs de Gray.

2° Les assises moyennes comprennent le *Fuller's-earth* et la *Grande Oolithe ;* le premier a été pendant longtemps mal délimité, parce qu'on voulait lui appliquer la valeur que les Anglais lui attribuent, en ne le constituant uniquement que de *marnes*, tandis qu'en réalité il doit comprendre une série de dépôts calcaires très-puissants, fournissant de la pierre de taille. Une autre cause a contribué à apporter de la confusion dans l'étude de ces calcaires, c'est qu'en beaucoup d'endroits les marnes du Fuller's-earth, qui les recouvraient, ont été enlevées, et leurs fossiles roulés et transportés au loin, puis déposés à l'état d'alluvion.

Si le Fuller's-earth est caractérisé par les *Ammonites Parkinsoni, Clypeus Ploti, Ostrea acuminata,* il ne l'est pas moins par sa faune microscopique très-remarquable et plus riche que celle d'aucun des dépôts tertiaires.

Dans l'Est de la France les marnes et surtout les calcaires du Fuller's-earth ont une grande puissance, tandis que dans l'Ardenne on ne trouve que de rares dépôts de marnes.

Dans ces deux régions, la Grande Oolithe diffère également : dans l'Est, elle n'est formée que de calcaires gris et terreux, qui se continuent sans interruption jusque dans le Callovien à *Ammonites cordatus ;* ils sont caractérisés par l'*Ammonites quercinus* et la *Terebratula lagenalis*. Dans l'Ardenne, c'est un calcaire blanc, où foisonne la *Terebratula decorata,* qui manque complétement dans tout l'Est.

3° Enfin, comme assise supérieure, l'Ardenne renferme un dépôt de calcaire marneux, caractérisé par une faune très-riche et exceptionnelle, qu'on a voulu assimiler au *Bradford-clay* ou au *Cornbrash* de l'Angleterre.

On a fait, bien à tort, l'application à nos terrains des divisions et des dénominations anglaises, qui ont le grand défaut d'être spécifiées par des noms de localités ou de roches dont la valeur est nulle, au lieu de l'être par leurs faunes qu'on peut toujours comparer.

M. Delesse fait la communication suivante :

Remarques *sur le* **Granite** *et sur les* **Roches métamorphiques**, par M. **Delesse.**

L'étude microscopique des minéraux et des roches a certainement rendu de grands services en faisant connaître plus complétement leur composition intime, mais, d'un autre côté, elle a beaucoup contribué à faire naître des théories géologiques qui me paraissent inadmissibles, particulièrement pour le métamorphisme, et qui montrent combien de Saussure avait raison lorsqu'il disait que les montagnes ne doivent pas être étudiées au microscope.

En ce qui concerne les minéraux, les métamorphoses les plus invraisemblables et, en tous cas, les moins démontrées, ont été admises par toute une école de minéralogistes; c'est ainsi, par exemple, que le feldspath orthose est rattaché d'une part à un minéral volcanique, l'amphigène, duquel il dériverait, et d'autre part au mica à base de potasse qui se serait formé à ses dépens. A l'aide des formules chimiques de ces minéraux, on établit que l'amphigène peut se transformer successivement en analcime, en orthose, puis en kaolin, pour donner définitivement du mica à base de potasse. Bien que le pseudomorphisme de l'un ou de l'autre de ces minéraux puisse avoir eu lieu sur certains points, notamment celui de l'orthose en kaolin, on n'a cependant point observé la série graduelle et complète de toutes ces transformations dans un même gisement, et elles sont entièrement hypothétiques.

Laissant de côté, pour le moment, ce qui est relatif au pseudomorphisme des minéraux, je me propose plus spécialement de présenter quelques remarques sur les théories par lesquelles deux savants, MM. A. Knop et de Lasaulx, ont cherché à expliquer la formation du granite, du gneiss et des schistes cristallins.

1°. Suivant M. de Lasaulx, « toutes les roches peuvent éprouver des métamorphoses, et en réalité la plupart auraient été plus ou moins métamorphosées.

» L'origine de toutes les roches métamorphiques serait la première croûte solidifiée sur notre globe. Si l'on admet que ce soit du granite, du gneiss ou toute autre roche, elle doit nécessairement être la roche mère de toutes les autres.

» Ces dernières peuvent en être dérivées : *a*, par des modifications sur place (*in situ*); *b*, par des destructions mécaniques et par la for-

mation de roches clastiques résultant de l'accumulation des matières détruites; *c*, par des modifications des roches ainsi formées.

» Si l'on considère le granite ou bien le gneiss comme point de départ pour les roches métamorphiques, alors les micaschistes, les schistes noduleux (*Fruchtschiefer, Fleck und Garbenschiefer, Knotenschiefer)* ne devraient être regardés que comme des intermédiaires ayant le schiste argileux (*Thonschiefer*) pour résultat final de leur transformation. »

Dans cet ordre d'idées de M. de Lasaulx, les schistes cristallins ne dériveraient pas du schiste argileux, mais ce serait au contraire le schiste argileux qui proviendrait des schistes cristallins.

Dans le même ordre d'idées, un granite pourrait être changé en schiste sur place, ou bien encore cela aurait lieu pour la roche clastique qui est formée de ses éléments; car les matériaux étant les mêmes, les procédés du métamorphisme resteraient aussi les mêmes.

Cette théorie de M. de Lasaulx est d'ailleurs développée par lui, en prenant comme exemples les roches métamorphiques de plusieurs régions classiques (1).

Cependant considérons, avec M. de Lasaulx, la première croûte qui a été solidifiée sur notre globe. Si l'on admet l'origine ignée, elle doit nécessairement être une roche volcanique. Le granite que nous trouvons à la base des terrains sédimentaires les plus anciens ne saurait donc être cette première croûte. Mais, en supposant qu'elle fut d'abord formée par du trachyte, comme ce dernier présente à peu près la même composition chimique que le granite, il ne serait pas impossible qu'il eût été métamorphosé postérieurement en cette dernière roche.

En prenant, avec M. de Lasaulx, le granite comme point de départ des roches métamorphiques, on n'arrive pas au schiste argileux par l'intermédiaire du micaschiste. En effet les modifications du granite sur place produisent sous nos yeux le kaolin. Il est vrai cependant que la trituration du granite, au sein des eaux douces ou salées, produit des vases argileuses dans lesquelles il y a moins d'alcalis, ainsi que l'ont montré les expériences de M. Daubrée; mais d'un autre côté, le schiste argileux peut encore résulter d'éruptions venues de l'intérieur de la terre. Ces éruptions consistaient en boues argileuses qui entraînaient avec elles les débris de diverses roches; elles étaient aussi accompagnées de matières salines qui se trouvaient en dissolution dans les eaux souterraines, particulièrement de sels de chaux et de magnésie; elles ont incontestablement joué un rôle très-important dans la formation des roches sédimentaires, en sorte que la première croûte

(1) *Poggendorf Annalen*, 1872.

solidifiée du globe ne saurait être considérée comme étant exclusivement la roche-mère de laquelle proviennent toutes les roches métamorphiques.

Il est difficile de contester au mica brun tombac, en particulier, ses droits à être regardé comme minéral originaire; car on le voit se former dans les roches volcaniques modernes, et il se retrouve aussi dans le granite. Lorsqu'il existe dans les schistes cristallins, on doit donc penser qu'il s'y est formé au moment où ils ont pris la structure cristalline. Il peut seulement être enveloppé par d'autres minéraux, et quelquefois même il les pénètre de la manière la plus intime; ce qui s'explique par le développement de cristaux dans une masse presque solide ou faiblement plastique, comme devait être celle des schistes noduleux (*Fruchtschiefer*, etc.).

L'imagination se refuse absolument à admettre que les micaschistes du Saint-Gothard avec disthène, staurotide et grenat, que des quartzites comme l'itacolumite, soient le produit de l'altération de roches granitiques en train de se transformer en schiste argileux; car la composition chimique de ces roches est entièrement différente de celle du granite. Les minéraux qui constituent les micaschistes, les quartzites et les schistes métamorphiques, se sont visiblement développés au moment où ces roches ont pris la structure cristalline.

Quoique le feldspath soit assez rare dans l'ensemble des schistes cristallins, ainsi que le fait remarquer M. de Lasaulx, il existe certainement des schistes dans lesquels il s'est formé soit du feldspath orthose, soit du feldspath anorthose. Les roches métamorphiques des Vosges en offrent même de nombreux exemples.

Les caractères si variés des schistes cristallins ne tiennent pas à ce qu'ils ont passé successivement par un nombre plus ou moins grand de métamorphoses; ils dépendent au contraire essentiellement de la composition primitive des roches sédimentaires desquelles ils proviennent; ils dépendent aussi du développement de leur structure cristalline, qui mesure, en quelque sorte, l'énergie du métamorphisme qu'ils ont subi.

Ce métamorphisme tendra surtout à former des feldspaths, lorsque les roches sédimentaires seront riches en alcalis; des pyroxènes et des amphiboles, s'il s'y trouve de la chaux, de la magnésie et du fer; de la serpentine, de la chlorite ou du talc, s'il y a beaucoup de magnésie. D'un autre côté, un excès d'alumine tendra à produire de l'andalousite, du disthène et de la staurotide; enfin l'alumine associée aux alcalis, à la magnésie et au fer, favorisera la production des micas, qui composent même entièrement certains micaschistes et schistes ardoisiers.

Il est bien vrai que les schistes cristallins et les diverses roches

métamorphiques peuvent éprouver une décomposition sur place par l'action de l'atmosphère et des eaux souterraines, et qu'il s'y produit alors une kaolinisation qui peut les ramener à une sorte de schiste argileux; mais dans ce cas, il s'agit d'une décomposition qui est tout à fait l'opposé du métamorphisme, puisque le métamorphisme engendre des minéraux, tandis que la décomposition tend au contraire à les détruire.

M. de Lasaulx croit trouver un appui à sa théorie dans les relations de gisement des roches métamorphiques; car, dans les chaînes de montagnes, lorsque le granite occupe le centre, les micaschistes et les schistes cristallins s'observent vers les flancs. Il attribue ce résultat à ce que le centre de la montagne aurait mieux résisté à l'altération que son manteau extérieur, lequel est déjà métamorphosé. Cependant la quantité d'eau qui tombe vers le haut d'une montagne étant bien supérieure à celle que reçoivent ses flancs, il semble que les effets d'altération produits par l'atmosphère devraient au contraire y être plus énergiques.

Parlant du filon connu de Pranal, près Pontgibaud, M. de Lasaulx le considère comme une protogine porphyrique, qui sur les bords se change en un *Thonstein* talqueux et schisteux, lequel serait en train de passer à un véritable micaschiste. Il est certain que le centre de ce filon est moins altéré par l'infiltration que ses bords, le long desquels les eaux pénètrent plus facilement par suite d'une structure schisteuse; mais la différence entre ces deux parties du filon doit surtout être attribuée à des actions moléculaires, et il nous paraît qu'elle remonte à l'époque à laquelle il a pris la structure cristalline. Des différences analogues entre les caractères physiques et minéralogiques sont faciles à constater dans l'épaisseur d'une même couche métamorphique et surtout dans les filons de roches éruptives.

M. de Lasaulx regarde aussi la protogine comme une roche métamorphique. Décrivant celle d'Enval en Auvergne, il pense qu'elle était autrefois un granite syénitique, dans lequel il s'est développé un minéral talqueux, ainsi que de la pinite, ou bien une sorte de pinitoïde verdâtre ayant pseudomorphosé son feldspath; M. de Lasaulx définit même ce métamorphisme par un terme nouveau, la protoginisation (*Protoginisirung*).

On peut se demander seulement pourquoi la protogine serait une roche plus métamorphique que tout autre granite; c'est, en effet, un granite contenant deux micas, l'un vert-foncé, très-riche en fer, l'autre vert-clair, doux au toucher, non élastique et ressemblant au talc; ces micas donnent la couleur verte qui caractérise la protogine; mais, en tout cas, leur existence doit être attribuée à la composition

originaire de la roche, qui a fourni le fer et la magnésie nécessaires à leur formation.

Terminons par une dernière remarque. Quoique l'examen des roches métamorphiques au microscope fournisse des données très-utiles sur leurs propriétés physiques, sur leur structure intime et sur leur composition minéralogique, il ne faut pas perdre de vue que les phénomènes qui ont produit le métamorphisme général s'observent sur des régions entières, comme la Bretagne, les Alpes, les Pyrénées, les Vosges : en outre, ils ont été accompagnés de dislocations qui ne permettent généralement pas de suivre pas à pas les modifications subies par une même couche; aussi cette difficulté est-elle l'une des plus grandes que présente l'étude des roches métamorphiques.

2°. M. le Docteur A. Knop (1) s'est également occupé du métamorphisme et plus spécialement de l'origine du gneiss et du granite.

Le granite est pour lui une roche éruptive, dont le métamorphisme a lieu par ce qu'il appelle *métasomatose;* il provient d'une lave trachytique, solidifiée, soumise à l'action de l'eau, de la pression et d'une température plus ou moins élevée, correspondant aux grandes profondeurs de l'intérieur de la terre. Si l'on a égard, en effet, à ce que la composition chimique du trachyte et du granite est à peu près la même, on conçoit, comme nous l'avons d'ailleurs admis nous-même, que du trachyte puisse recristalliser et, dans certaines conditions, se métamorphoser en granite.

M. Knop, paraissant croire que nous faisons dériver le granite d'une lave boueuse, dit avec raison que c'est une théorie qu'il ne saurait accepter. Voici toutefois comment nous avons formulé nos idées sur cette roche : « En résumé, il me paraît que le granite ne présente aucun des caractères des roches ignées. Pour que ses minéraux pussent se développer, il suffisait qu'il formât un magma légèrement plastique; l'étude de certains gisements démontre même qu'il a pu cristalliser à un état presque solide. L'eau secondée par la pression a vraisemblablement contribué de la manière la plus efficace à rendre le granite plastique. La chaleur y a contribué également, mais elle devait être très-modérée et certainement bien inférieure à la température rouge (2). »

Il ne saurait donc être question d'assimiler le granite à une lave boueuse, comme certains géologues ont paru le croire. On peut ajouter maintenant que les recherches comparatives, faites, dans ces derniers

(1) Leonhard et Geinitz, *Neues Jahrbuch der Mineralogie,* 1872, p. 389 et 507.

(2) *Recherches sur l'origine des roches*, p. 64.

temps, sur la structure microscopique des minéraux qui constituent les laves et le granite, ont confirmé les idées qui viennent d'être rappelées, et en même temps elles ont bien montré qu'il est impossible d'attribuer au granite une origine ignée.

Du reste, pour M. Knop, le granite serait seulement le résultat d'une transformation incomplète ; le résultat final de la *métasomatose* des roches trachytiques devant être, suivant lui, un mélange de quartz et de mica.

D'un autre côté, M. Knop admet aussi que le kaolin peut se changer en mica potassique, puis ce dernier en feldspath anorthite, la formule adoptée par M. Rammelsberg pour le mica potassique étant du même type que pour le feldspath.

M. Knop regarde l'absorption de la potasse par l'argile et par les terres végétales argileuses, comme le premier pas d'une formation du mica aux dépens du kaolin.

Sous une forte pression et à une température élevée, le kaolin, en présence de la potasse, peut se transformer en feldspath. D'où M. Knop considère comme vraisemblable que les couches d'argile plastique appartenant aux époques géologiques les plus anciennes, ayant successivement absorbé de la potasse, se sont insensiblement transformées en argilite (*Schieferthon*), en schiste argileux, puis en micaschiste et après en gneiss.

M. Knop observe de plus que le gneiss peut également provenir des détritus de trachyte ou de granite.

Enfin, M. Knop pense encore que les roches plutoniques peuvent dériver de laves volcaniques analogues, qui, dans les profondeurs de la terre, ont éprouvé, avec le temps, des changements dans leur composition. Les roches pseudo-ignées, telles que le rétinite, le basalte, sont considérées par lui comme étant des laves dans le premier état d'altération ; dans cette théorie, ne se trouvant pas à de grandes profondeurs, elles ont été modifiées, plutôt par décomposition ou par les agents atmosphériques, que par *métasomatose*.

Ajoutons que M. Knop considère le spilite (*Schalstein*) comme une roche intermédiaire dans son état d'altération et qui serait en quelque sorte le gneiss de la dolérite de laquelle il dériverait.

Ces dernières idées sur le métamorphisme des roches appartiennent à ce qu'on pourrait appeler le *métamorphisme à outrance;* nous les avons souvent combattues, notamment dans la *Revue de Géologie,* et malgré la compétence de l'auteur par lequel elles sont de nouveau émises, nous persistons à croire qu'elles ne sont pas l'expression de la vérité.

M. **Tombeck** pense que l'on pourrait peut-être se rendre plus facile-

ment compte de l'origine des granites par l'étude de la formation des granites artificiels que l'on obtient dans les forges d'Anzin et qui sont employés concurremment avec les granites de Bretagne; ces granites renferment du Feldspath et du Pyroxène à l'état libre.

M. **Levallois** remarque que ces roches artificielles se rapprochent bien plus des trapps que des granites.

M. de Reydellet fait la communication suivante :

Sur le terrain **houiller** *de* **Puertollano (Espagne)**, par M. **de Reydellet.**

Je suis chargé par M. Manuel Fernandez de Castro, Directeur de la *Commission de la Carte géologique d'Espagne*, de déposer sur le bureau le premier volume du *Bulletin* de cette commission et deux publications annexes : l'une résumant les travaux géodésiques et topographiques d'une commission d'ingénieurs chargée d'étudier le bassin carbonifère des Asturies; l'autre, de M. l'Ingénieur en chef des mines Martin-Donayre, contenant l'esquisse d'une description physique et géologique de la province de Sarragosse.

Dans le *Bulletin* de la commission, son savant Directeur a donné un résumé bibliographique qui sera d'une grande utilité pour les études et les recherches des personnes qu'un intérêt scientifique ou industriel conduira dans la Péninsule. Il rend un juste tribut à la mémoire de notre regretté collègue M. de Verneuil, et considère les travaux de notre savant compatriote et de ses collaborateurs comme la pierre angulaire de l'édifice confié à ses soins.

Cette intéressante introduction est suivie de notices et résumés analogues à ceux de notre *Bulletin.*

J'y vois notamment figurer quelques observations faites par M. l'ingénieur Caminero en rectification des données jusqu'ici admises pour la province de Ciudad-Real, et parmi elles l'indication du terrain houiller de Puertollano.

Cette découverte toute fortuite est due aux ingénieurs de M. Loring-Heredia-Larios, au retour d'une visite aux gîtes métallifères du val d'Alcudia, et je me proposais de faire à ce sujet la présente communication lorsque j'ai vu qu'elle avait été signalée succinctement par M. Caminero.

Cet ingénieur se contente d'indiquer la présence à Puertollano de schistes argilo-charbonneux, dans lesquels on observe des empreintes végétales et qui ont donné lieu à des demandes en concession pour combustible, jusqu'ici sans résultat industriel. Quelques-unes de ces empreintes déterminées à Madrid ont indiqué les espèces ci-après :

Sphenophyllum emarginatum, Brongn.,
Calamites Suckowii, Brongn.,
Pecopteris arborescens, Brongn.,
Sigillaria tessellata, Brongn.

La carte de M. de Verneuil place dans le terrain silurien la petite plaine de Puertollano, où coule l'Ojailen, ainsi que la plaine contiguë d'Almodovar del Campo, où M. Caminero a reconnu la présence du terrain tertiaire. Toutes deux sont limitées au sud et au nord par des chaînes escarpées de quartzites siluriens.

En allant de Badajoz à Ciudad-Real, après avoir passé les stations d'Almaden et d'Almadenejos, et croisé le val d'Alcudia, la voie se maintient au nord de la chaîne de quartzites qui sépare l'Alcudia des vallées de Veredas et de Puertollano ; elle remonte le cours du ruisseau du val de Azogue, puis descend celui de l'Ojailen, qu'elle abandonne pour franchir à Puertollano une autre chaîne de quartzites et pénétrer dans la vallée tertiaire d'Almodovar (1).

La plaine de Puertollano, de quartzite à quartzite, soit du nord au sud, n'a pas plus de 4 1/2 à 5 kilomètres de largeur ; elle est recouverte par une épaisseur assez grande de terre végétale, dans laquelle abondent des cailloux de quartzites siluriens et des débris volcaniques. C'est donc sur cette largeur maximum de 4 à 5 kilomètres que peut s'étendre le terrain houiller, dont la longueur connue jusqu'ici paraît être de 8 kilomètres, à en juger par les demandes de concessions ; mais, sauf observations contraires, il pourrait exister sur la majeure partie du cours de l'Ojailen, c'est-à-dire sur une longueur deux à trois fois plus grande.

Ce qui m'a frappé dans la courte excursion que j'ai faite à Puertollano, c'est le peu d'inclinaison des assises, qui varie entre 2 à 3 centimètres par mètre, vers l'est, et leur direction à peu près nord-sud, perpendiculaire à celle de la vallée. Cette observation est en opposition avec toutes celles que j'ai pu faire sur d'autres parties du terrain carbonifère dans la Sierra-Morena, où je ne l'avais jamais vu que fortement redressé. C'est probablement à cause de cette disposition des assises que ce lambeau houiller a échappé aux investigations de M. de Verneuil.

Depuis le passage de ce géologue, le chemin de Badajoz a été construit; la pierre de la station de Puertollano a été empruntée au grès houiller, à des carrières où s'observent des empreintes végétales ; la brique des travaux d'art a été fabriquée avec des argiles du terrain houiller au milieu desquelles abondent les mêmes empreintes, et cependant, durant plusieurs années de construction et d'exploitation, personne ne s'était aperçu de l'existence du terrain houiller. Il a fallu

(1) D'après M. Caminero, la ville même d'Almodovar serait sur un piton volcanique.

le creusement d'une noria au bord du chemin de l'Alcudia et le passage fortuit d'un ingénieur, pour arriver à cette découverte.

Sur les nombreuses concessions demandées on n'a fait que 2 puits ayant atteint de 25 à 30^{m}. L'abondance de l'eau, eu égard aux moyens d'épuisement, n'a pas encore permis de dépasser cette profondeur, et il est probable, vu l'horizontalité des assises, que les recherches se continueront au moyen de sondages.

Au sud-est du village et à peu de distance, on rencontre d'immenses excavations où s'exploite la terre à briques, et le sol est couvert de débris de fer carbonaté avec empreintes, parmi lesquelles abonde le *Pecopteris arborescens.*

Au-dessous d'un grès schisteux se trouve une première couche d'argile, presque superficielle, puis, à 6 ou 7^{m} de la surface, une seconde couche, qui s'exploite par travaux souterrains éphémères. C'est aux débris de cette exploitation qu'appartiennent ces plaques de fer carbonaté, caractéristiques du terrain houiller, dont je viens de parler; l'action du soleil leur a donné une couleur ocreuse très-intense.

En suivant le chemin qui conduit au val d'Alcudia, on rencontre, à 3 kilomètres au sud de Puertollano, les puits dont j'ai parlé, et sur leur profondeur de 25 à 30^{m}, on a traversé des assises peu puissantes de grès blancs schisteux, de schistes gris, de schistes noirs, avec filets d'un charbon brillant, très-noir, s'enflammant aisément au contact d'une bougie, et enfin des bancs fissiles d'un schiste noir, avec coprolithes et nodules, dont l'aspect m'a rappelé tout à fait les couches analogues du terrain permien de l'Hérault et de Saône-et-Loire. Il y a plus, j'ai cru y reconnaître la présence de *Walchia,* ce qui eût complété l'analogie, et mes soupçons ont été confirmés par l'opinion de MM. Zeiller et Grand'Eury, à l'obligeance desquels j'ai eu recours pour déterminer les fossiles que j'ai rapportés.

L'horizontalité des strates était encore un motif pour me faire réfléchir et me faire demander si ce ne serait point là un témoin du terrain permien encore inconnu en Espagne. D'autre part, l'aspect franchement houiller de certaines assises me faisait abandonner cette idée.

Parmi les empreintes soumises à l'examen de MM. Zeiller et Grand'Eury je puis citer les suivantes :

Volkmannia gracilis,
Walchia piniformis,
Calamites Suckowii,
— *Cistii,*
Pecopteris dentata,
— *pteroides,*
Pecopteris arborescens,
Goniopteris elegans,
Catenaria decora,
Cordaites,
Sphenophyllum fimbriatum,
Asterophyllites grandis.

Toutes ces espèces se rencontrent dans le terrain houiller supérieur

du Centre de la France et en particulier dans les assises les plus élevées du bassin d'Aubin.

En faisant une coupe N.-S. passant par Puertollano, on rencontre l'échancrure par laquelle le chemin de fer franchit la chaîne des quartzites qui sépare les vallées de l'Ojailen et du Tirteafuera, dont les cours se dirigent en sens inverse, et on obtient le diagramme ci-dessous (fig. 1) :

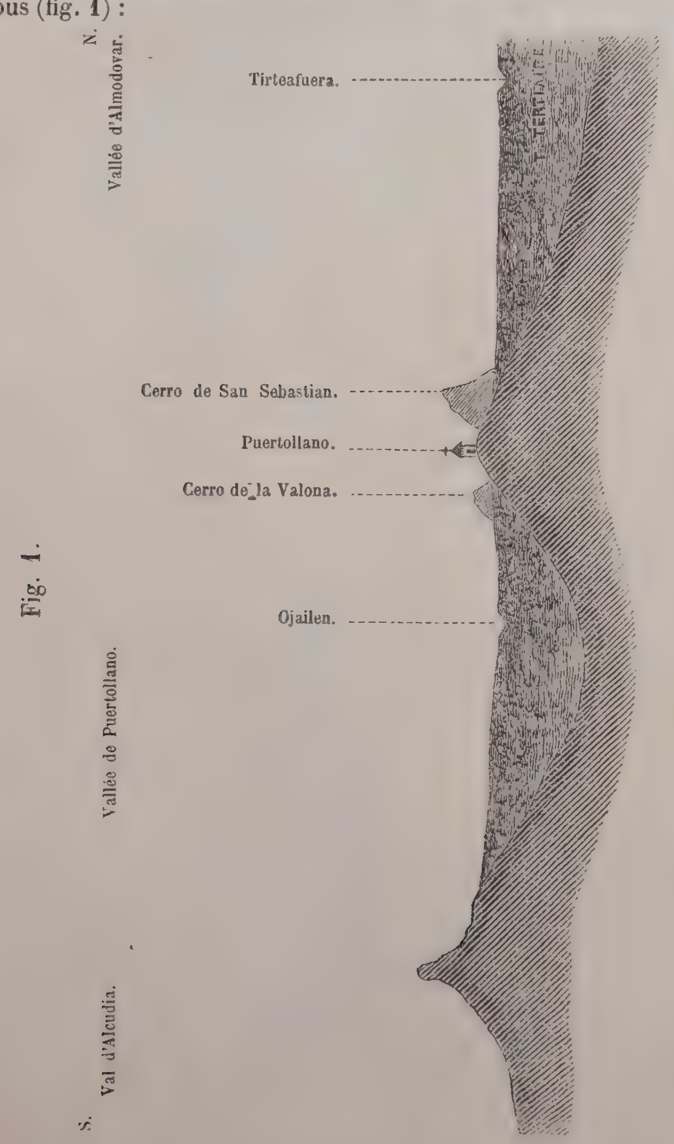


Fig. 1.

La voie passe entre le Cerro de San Sebastian à l'ouest et celui de Santa Anna, où se trouve l'ancien télégraphe aérien, à l'est. On exploite en cet endroit des minerais de fer subordonnés aux quartzites.

Une vue prise du midi donne la figure 2.

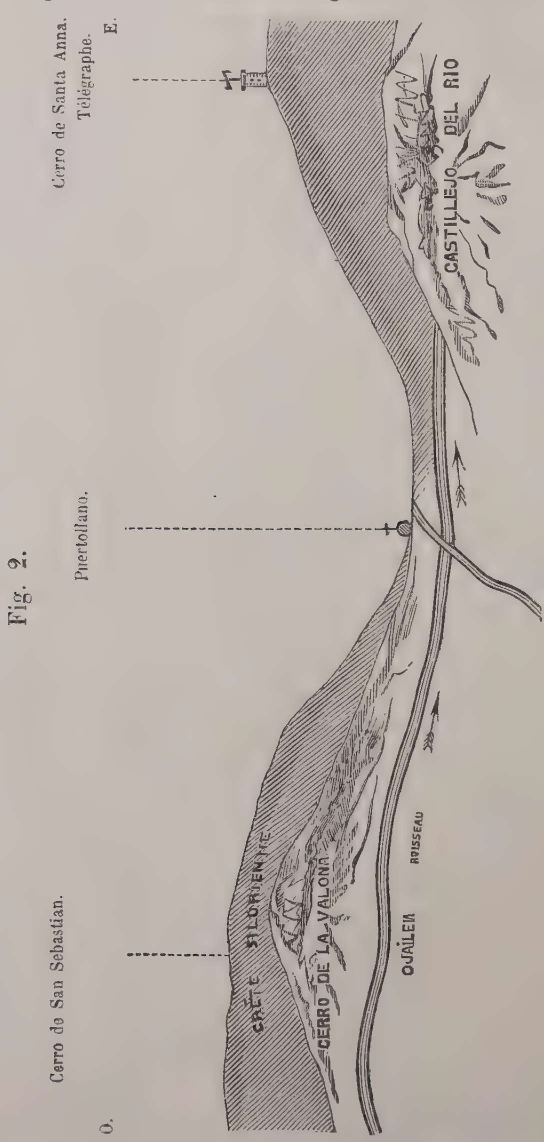


Fig. 2.

Dans cette vue j'ai indiqué deux monticules couronnés par un épan-

chement volcanique: celui de la Valona à l'ouest et sur la rive gauche de l'Ojailen, celui du Castillejo del Rio à l'est et sur la rive droite; c'est au pied de la masse basaltique de ce dernier, qui ne paraît pas avoir de racines dans le sol, que fut ouverte la carrière de grès qui a fourni la pierre de taille de la station de Puertollano.

Dans le diagramme fig. 1, j'ai supposé qu'un rebord silurien séparait le bassin houiller de Puertollano de la plaine tertiaire d'Almodovar, la tranchée à l'ouest de la station étant dans le silurien. D'autre part, j'ai lu dans le *Bulletin* que je viens de présenter, que les géologues Espagnols ont reconnu très-peu d'épaisseur aux assises tertiaires dont diverses dénudations ont montré la superposition directe sur le terrain silurien. Il serait donc imprudent, je crois, de compter sur une extension du terrain houiller sous le terrain tertiaire dans la plaine d'Almodovar et de Villamayor.

Le temps m'a manqué pour compléter ces observations, mais, telles quelles, elles pourront servir de jalon à d'autres.

Séance du 18 *janvier* 1875.

PRÉSIDENCE DE M. JANNETTAZ.

M. Sauvage, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Par suite de la présentation faite dans la dernière séance, le Président proclame membre de la Société :

M. Didelot (Léon), maître auxiliaire au lycée Louis-le-Grand, à Paris, présenté par MM. Bioche et Sauvage.

Le Secrétaire dépose sur le bureau le 1er numéro du tome III de la 3e série du *Bulletin*.

M. le **Président** prononce les paroles suivantes :

Messieurs,

Nous recevons la nouvelle douloureuse de la mort de M. d'Omalius d'Halloy, l'un des fondateurs et des présidents de notre Société, en même temps que l'un de ses membres les plus vénérés. M. d'Omalius d'Halloy avait commencé en France dès 1806 la nombreuse série de ses publications. L'intérêt qu'il n'a jamais cessé de porter à la Société géologique de France, la netteté, la profondeur de ses travaux ont fait penser au Conseil qu'il serait utile aux géologues de retrouver dans le *Bulletin* la notice bibliographique que M. de Sélys-Longchamp, son gendre, nous a envoyée.

Liste des travaux publiés par M. Jean-Baptiste-Julien **d'Omalius d'Halloy,** né à Liége le 16 février 1795 ; membre de l'Académie royale de Belgique depuis le 3 juillet 1816, époque du rétablissement de cette compagnie ; directeur de la classe des sciences pour 1850, 1858, 1866 et 1872 ; président de l'Académie en 1850, 1858 et 1872 ; président de la Société géologique de France en 1852 (1).

Observations sur la division des terrains (*Nouv. Mém. Ac. R. Belgique*, t. VI ; 1830).
De la classification des connaissances humaines (*Id.*, t. IX ; 1834).
Note additionnelle sur la classification des connaissances humaines (*Id.*, t. XI ; 1838).
Note sur la classification des races humaines (*Bull. Ac. R. Belg.*, 1re sér., t. VI, 1°, 279 ; 1839).
Notice sur le gisement et l'origine des dépôts de minerais, d'argile, de sable et de pthanite du Condroz (*Id.*, t. VIII, 1°, 310 ; 1841).
Note sur les dernières révolutions géologiques qui ont agité le sol de la Belgique (*Id.*, t. VIII, 2°, 237 ; 1841).
Note sur l'origine de quelques dépôts d'argile et de sable tertiaires de la Belgique (*Id.*, t. IX, 1°, 26 ; 1842).
Deuxième note sur la classification des races humaines (*Id.*, t. XI, 1°, 97 ; 1844).
Note sur les divisions géographiques (*Id.*, t. XI, 2°, 197 ; 1844).
Note sur le grès de Luxembourg (*Id.*, t. XI, 2°, 292 ; 1844).
Note sur les caractères naturels de quelques peuples de l'Europe occidentale (*Id.*, t. XII, 1°, 230 ; 1845).
Note sur les barres diluviennes (*Id.*, t. XIII, 1°, 245 ; 1846).
Note sur la succession des êtres vivants (*Id.*, t. XIII, 1°, 581 ; 1846).
Réflexions en faveur de l'hypothèse de la chaleur centrale du globe terrestre (*Id.* t. XIV, 1°, 212 ; 1847).
Sur les révolutions du globe terrestre, discours prononcé à la séance publique de la classe des Sciences, le 18 décembre 1847 (*Id.*, t. XIV, 2°, 498).
Note sur les dépôts blocailleux (*Id.*, t. XV, 1°, 361; 1848).
Observations sur la distribution ancienne des peuples de la race blanche, lues à la séance publique de la classe des Lettres, le 10 mai 1848 (*Id.*, t. XV, 1°, 549).
Sur la succession des êtres vivants, discours prononcé à la séance publique de la classe des Sciences, le 16 décembre 1850 (*Id.*, t. XVII, 2°, 498).
Note sur des morceaux de bois transformés en pyrites (*Id.*, t. XX, 3°, 23; 1853).
Cinquième note sur la classification des races humaines (*Id.*, t. XXIII, 2°, 799; 1856).
Sixième note sur la classification des races humaines (*Id.*, 2e sér., t. III, 129 ; 1857).
Note supplémentaire sur les caractères naturels des anciens Celtes, formant la 7e note sur la classification des races humaines (*Id.*, t. IV, 303 ; 1858).
Discours sur l'espèce, prononcé à la séance publique de la classe des Sciences, le 16 décembre 1858 (*Id.*, t. V, 555).
Note sur des échantillons de phosphate de chaux découverts à Ramelot par M. Dor (*Id.*, t. XVIII, 5 ; 1864).
Note sur la classification des connaissances humaines (*Id.*, t. XX, 820 ; 1865).
Discours sur la concordance entre les sciences naturelles et les récits bibliques, prononcé à la séance publique de la classe des Sciences, le 16 décembre 1866 (*Id.*, t. XXII, 555).

(1) Extrait de la *Bibliographie académique de l'Académie royale de Belgique*, 1874.

Notes sur les forces vitales et les forces naturelles (*Id.*, t. XXIX, 680; XXX, 92; XXXI, 305; XXXII, 44; 1870 et 1871).

Note sur les qualités de nos calcaires anciens employés comme pierre de construction (*Id.*, t. XXXI, 33; 1871).

Note sur la formation des limons (*Id.*, t. XXXI, 484; 1871).

Discours sur les forces naturelles, prononcé à la séance publique de la classe des Sciences, le 16 décembre 1871 (*Id.*, t. XXXII, 379).

Discours sur les races humaines, prononcé en séance publique de la classe des Sciences, le 17 décembre 1872 (*Id.*, t. XXXIV, 607).

Note sur le transformisme, lecture faite à la séance publique de la classe des Sciences, le 16 décembre 1873 (*Id.*, t. XXXVI, 769).

Note sur le terrain dévonien, lue le 7 février 1874 (*Id.*, t. XXXVII, 191).

Un grand nombre de rapports sur des mémoires de concours et sur des travaux présentés à l'Académie, cités p. 323 des *Tables génerales et analytiques* des *Bull. de l'Académie*, 1re série, t. I à XXIII (1832 à 1856), publiées en 1858, et p. 158 des *Tables* de la 2e série, t. I à XX (1857 à 1866), publiées en 1867; enfin, dans les *Bulletins* des tomes suivants (1867 à 1874).

Notice sur André Dumont, lue à la séance publique de la classe des Sciences, le 17 déc. 1857 (*Annuaire Ac. R. Belg.*, 1858).

Essai sur la géologie du nord de la France (Extrait du *Journal des Mines*). Paris, 1808; in-8°.

Mémoire pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines. Namur, 1828; in-8°.

Coup d'œil sur la géologie de la Belgique. Bruxelles, 1842; in-8° (formant la 3e *édition* refondue des deux ouvrages précédents).

Éléments de géologie, 1re édition. Paris, 1831; in-8°.

Id. Bruxelles, 1837 (réimpression faite sans le concours de l'auteur).

Introduction à la géologie ou première partie des éléments d'histoire naturelle inorganique, comprenant des notions d'astronomie, de météorologie et de minéralogie. Paris, 1833; in-8°.

Éléments de géologie ou seconde partie des éléments d'histoire naturelle inorganique, 2e édition. Paris, 1835; in-8°.

Éléments de géologie ou seconde partie des éléments d'inorganomie particulière. Paris, 1839; in-8°.

Précis élémentaire de géologie. Paris, 1843; in-8°.

Abrégé de géologie. Bruxelles, 1853; in-12.

Abrégé de géologie, 7e édition. Bruxelles, 1862; in-8°.

Précis élémentaire de géologie (8e édition, y compris celles publiées sous les titres d'Éléments et d'Abrégé de géologie). Bruxelles et Paris, 1868, in-8°.

Des roches considérées minéralogiquement (nouvelle édition de la partie comprenant les roches dans l'Introduction à la géologie). Paris, 1841; in-8°.

Notions élémentaires de statistique. Paris, 1840; in-8°.

Des races humaines ou éléments d'ethnographie. Paris, 1845; in-8°.

Des races humaines ou éléments d'ethnographie. Bruxelles, 1850; in-12.

Des races humaines ou éléments d'ethnographie, 5e édition, y compris les deux ouvrages précédents et les notes sur la classification des races humaines, publiées par l'*Ac. R. Belg.* dans les t. VI et XI de ses *Bulletins*. Bruxelles et Paris, 1869; in-8°.

Code administratif de la province de Namur. Namur, 1827; 2 vol. in-8°.

Communication concernant un noyau d'anthracite observé dans le calcaire (à brachiopodes) de Visé (*J. des Mines*, dernier cahier de 1806).

Notice sur la disposition des couches du coteau de Durbuy (Sambre-et-Meuse) (*Id.*, t. XXI ; 1807).

Note sur le gisement du Kiesel-Schiefer dans plusieurs départements de l'empire français (*Id.*, t. XXIII ; 1808).

Essai sur la géologie du nord de la France (*Id.*, 1808).

Note sur un phénomène d'optique (projection sur le brouillard de l'ombre de l'observateur entourée d'une gloire) observé près de Quarreux le 27 août 1807 (*Id.*, 1808).

Notice géologique sur la route du Col-de-Tende dans les Alpes-Maritimes, précédée de considérations sur les terrains intermédiaires (*Id.*, 1810).

Analyse du traité élémentaire de géologie de M. de Luc (*Id.*, 1810).

Notice sur l'existence, dans le département des Ardennes, d'une roche particulière contenant du feldspath (*Id.*, t. XXIX, 55 ; 1811).

Note sur un mémoire de M. Bouesnel sur le gisement des minerais existant dans le département de Sambre-et-Meuse (*Id.* t. XXIX, 229 ; 1811).

Analyse du voyage en Norwége et en Laponie de M. de Buch (*Id.*, t. XXX, 401 ; 1811).

Notice sur le gisement du calcaire d'eau douce dans les départements du Cher, de l'Allier et de la Nièvre (*Id.*, t. XXXII, 43 ; 1812).

Note sur l'existence du calcaire d'eau douce dans les départements de Rome, de l'Ombrone, et dans le royaume de Wurtemberg (*Id.*, t. XXXII, 401 ; 1812).

Mémoire sur l'étendue géographique du terrain des environs de Paris (avec carte), lu à l'Institut de France le 16 août 1813.

Observations sur un essai de carte géologique de France.

Notice sur le genre *Petromyzon* (Poissons) (*Journ. Physique, Chimie et Histoire naturelle*, t. LXVI, p. 349 ; 1808).

Un grand nombre de communications dans les *Bull. Société géologique de France*, entre autres :

Observations sur le grès du Luxembourg, et coordination des dépôts liasiques du N.-E. de la ceinture jurassique du bassin de Paris (2e sér., t. II, 91 ; 1844).

Sur les terrains geyzériens, etc. (t. XII, 36 ; 1854).

Sur la faune primordiale (t. XVI, 515 ; 1856).

Notice biographique sur Alexandre Brongniart (lue à la séance du 19 mars 1860).

Observations faites en présentant les travaux de MM. Constantin Malaise et Édouard Dupont (t. XXII, 66 ; 1864).

Questions concernant l'origine asiatique des Indo-Européens (*Bull. Société d'Anthropologie de Paris*, 1re sér., t. V ; 1864).

Lecture sur la prétendue origine asiatique des Indo-Européens (*Id.*, t. VI ; 1865).

Les articles Géologie, Géognosie et Géogénie, dans l'*Encyclopédie du XIXe siècle* publiée sous la direction de M. de Saint-Priest.

Un grand nombre de communications, principalement sur la géologie et l'ethnographie, à diverses Sociétés savantes et aux Congrès scientifiques français, allemands, italiens, scandinaves, etc.

M. Tombeck fait la communication suivante :

Note sur les **Puits naturels** *du terrain* **portlandien** *de la* **Haute-Marne**, par M. **Tombeck**.

Depuis longtemps déjà, je me proposais d'appeler l'attention de la Société sur un phénomène des plus curieux et certainement des moins

connus, et dont la Haute-Marne offre de fréquents exemples : je veux parler des puits naturels dont le calcaire portlandien est traversé en nombre d'endroits.

Ces puits, situés généralement sur les plateaux, et dont le diamètre, souvent, ne dépasse pas 1^m, 50 à 2 mètres, s'évasent d'ordinaire à la partie supérieure en forme d'entonnoirs. Leur profondeur va parfois jusqu'à 150 et même 200 mètres. Tantôt ils sont vides, comme ceux de Roche-sur-Marne, de Sommancourt, de Mézières, etc. ; tantôt, au contraire, ils sont remplis en grande partie de limon diluvien et principalement, comme ceux de Poissons, de minerai erratique (Les minières de Poissons exploitées depuis le commencement du siècle dernier, et qui sont loin d'être épuisées, fournissent le meilleur minerai de l'arrondissement de Wassy, celui qui donne ce qu'on appelait autrefois *le fer de roche*).

Ces mêmes puits ne sont pas toujours verticaux ; ils se rétrécissent d'ailleurs en pénétrant dans l'intérieur de la terre, et semblent se perdre dans les roches meubles des marnes portlandiennes.

J'ajoute que ceux qui ne sont pas remplis paraissent être en communication directe avec ces abîmes assez fréquents dans la Haute-Marne ou dans les départements voisins, et d'où sortent soit de simples ruisseaux, soit même des cours d'eau importants. L'abîme de Soulaines, sur les limites du département de l'Aube, abîme qui donne naissance à la rivière de la Laine, est alimenté par des puits situés sur les hauteurs environnantes. De même, l'abîme de Brousseval et celui du Donjon, près de Wassy, sont en relation avec les puits de Sommancourt et de Mézières, et la ville de Wassy en a fait l'épreuve à ses dépens. Les eaux de ces abîmes et des sources des environs de Wassy étaient en effet, il y a 25 ans, réputées pour leur limpidité : depuis qu'on a établi à Sommancourt deux lavoirs à mine dont les eaux boueuses s'engouffrent dans les puits dont j'ai parlé plus haut, Brousseval, le Donjon et Wassy n'ont plus que des eaux sales.

Il est possible même qu'avec le temps ces communications souterraines s'oblitèrent ou se déplacent. J'en citerai comme preuve le fait suivant :

Au-dessus de la fontaine de Brousseval, on a ouvert une carrière : or, entre deux lits de calcaire portlandien, les ouvriers ont mis à découvert un orifice de 1 mètre carré environ de section, complétement rempli par du minerai remanié, au milieu duquel on distinguait des fragments de calcaire néocomien et même des exemplaires intacts de l'*Ostrea Couloni*. — Il est évident pour moi que cet orifice, actuellement obstrué, était anciennement une des ouvertures de communication des puits de Sommancourt et de Mézières avec la vallée de la

Blaise, et que la source de Brousseval, au lieu de sortir, comme aujourd'hui, d'un abîme de plus de 100 mètres de profondeur, s'épanchait au niveau du sol actuel. Ce sont les matériaux arrachés des hauteurs par les eaux pluviales, et notamment le minerai néocomien, qui, entraînés au fond des puits, en ont obstrué les déversoirs souterrains, et ont ainsi forcé les eaux à s'ouvrir d'autres issues.

J'arrive maintenant au point principal de ma note : *Comment les puits naturels que je viens de décrire ont-ils été creusés?*

Les opinions à cet égard sont très-partagées.

Pour les uns, ils seraient dûs à des émanations acides venues de l'intérieur de la terre. — J'aurai répondu d'un mot à cette opinion, en rappelant ce que j'ai dit plus haut, savoir : que si ces puits descendent à 150 ou 200 mètres, c'est tout, et qu'ils se perdent généralement dans les roches meubles des marnes portlandiennes, sans descendre même jusqu'au niveau des argiles kimméridgiennes.

Selon d'autres, ils auraient été creusés de l'extérieur et seraient dûs à des tourbillons produits au sein des eaux diluviennes. — Pour réfuter cette opinion, il suffit de dire que la plupart des puits portlandiens s'ouvrent à une telle hauteur qu'il est matériellement impossible que les eaux diluviennes aient pu atteindre jusqu'à leur niveau.

J'en dirai autant de l'opinion qui attribue l'origine des puits portlandiens à la dissolution lente du calcaire par l'eau pluviale chargée d'acide carbonique. Il n'est en effet nullement prouvé qu'à l'époque tertiaire ou à l'époque quaternaire, l'acide carbonique ait été plus abondant qu'aujourd'hui dans l'atmosphère.

Ces diverses théories écartées, voici celle à laquelle je me suis arrêté, et qui me paraît rendre compte des faits d'une manière tout à fait satisfaisante.

Je rappellerai d'abord que les terrains néocomiens de la Haute-Marne renferment deux lits de minerai de fer, qui font la principale richesse industrielle des environs de Wassy.

Le lit inférieur, qui est d'origine marine, car on y trouve des gastéropodes, des huîtres, des oursins, etc., repose directement sur les calcaires portlandiens, ou n'en est séparé, dans quelques localités, que par 2 ou 3 mètres au plus de marne argileuse noirâtre. Il est connu sous le nom de *fer géodique,* à cause des cavités ou des lacunes que présentent à l'intérieur les blocs de minerai, mais serait plus justement nommé *fer en plaquettes*. Ce lit ferrugineux, qui n'a pas plus de 1 mètre à 1m,50 de puissance à Morancourt, Guindrecourt, Sommermont, etc., atteint à Villers-au-Bois jusqu'à 12 mètres d'épaisseur.

Le lit supérieur, qui est connu sous le nom de *fer oolithique*, à

cause de sa constitution minéralogique, est, au contraire, d'origine lacustre, car on y trouve des *Unio*, des paludines, des cyclades. Il occupe la partie supérieure de l'étage néocomien et n'est séparé de l'aptien que par les quelques centimètres de la *couche rouge urgonienne*.

Or, ces deux lits de minerai, qui sont maintenant à l'état de limonite, paraissent avoir été anciennement à l'état de sulfure de fer. Tandis, en effet, que dans les localités où le minerai affleure, il est à peu près dépourvu de soufre, là au contraire où la décombre est considérable, le minerai est fortement sulfuré et même parfois tout à fait inexploitable (1).

Cette opinion, du reste, ne m'est pas personnelle, et M. Salzard, ancien garde-mine à Joinville, et maintenant attaché aux forges d'Eurville, l'a mise tout à fait hors de doute, dans une brochure publiée il y a quelques années.

Il faut donc que le sulfure de fer, pour passer à l'état de limonite, ait été *épigénisé*. Or comment s'est faite cette épigénisation?

Ici nous ne sommes plus dans l'hypothèse, et la nature, pour atteindre ce but, a dû traiter la pyrite précisément comme le fait l'industrie. Les eaux pluviales, c'est-à-dire des eaux chargées d'oxygène, se sont infiltrées lentement dans le dépôt et ont transformé peu à peu la pyrite en sulfate de protoxyde de fer : c'est la première étape de l'*épigénisation*. Puis, l'oxydation continuant, le protoxyde de fer s'est transformé en sesquioxyde, lequel, ne pouvant rester uni à l'acide sulfurique, s'est constitué à l'état de fer hydraté, tandis que l'acide sulfurique devenu libre était entraîné par les eaux.

La conséquence est évidente : ces eaux sulfuriques ont dû s'accumuler dans les dépressions du sol portlandien, et là, rongeant peu à peu les calcaires, elles ont produit des cavités de plus en plus profondes à mesure que le même phénomène, en se renouvelant, ramenait de nouvelles masses d'acide. Or, si cet effet s'est reproduit durant une

(1) D'autres faits bien connus viennent encore à l'appui de cette hypothèse. — Dans le courant de 1873, les ouvriers minerons de la forêt de Wassy ouvrirent une minière qu'ils trouvèrent à l'état de pyrite. Ils crurent, et le public avec eux, qu'ils avaient découvert une mine de cuivre ! — Plus anciennement, un particulier, en creusant une marnière à la Gatère, près Joinville, rencontra, au fond, le fer géodique à l'état de pyrite blanche : il cria bien haut qu'il avait découvert une mine d'argent, et l'administration mit l'embargo sur la marnière. — Enfin j'ajouterai qu'à Saint-Dizier, au-dessous du port de La Folie, on trouve, à la partie supérieure des grès piquetés, les traces d'une rivière qui, vraisemblablement, allait se jeter dans le lac où se déposait le fer oolithique du néocomien supérieur. Or le lit de cette rivière est comblé en quelque sorte par du bois fossile et de la pyrite. Cette observation fait connaître à la fois et la voie par où le fer s'introduisait dans le lac urgonien, et la forme minéralogique probable sous laquelle il se déposait.

longue suite de siècles, qui peut nier que les eaux acides aient dû finir par perforer toute l'épaisseur de la masse portlandienne (1)?

Veut-on une preuve de l'exactitude de ce qui précède? C'est que sur certains points où le minerai géodique est peu épais, et où par conséquent l'eau acide, due à son épigénisation, n'a pas eu assez de puissance pour perforer toute la masse sous-jacente, le minerai repose en quelque sorte dans des poches du calcaire portlandien, et sa base est littéralement pétrie de cristaux de sulfate de chaux. C'est ce qui arrive notamment sur plusieurs points des minières de Bétancourt-la-Ferrée.

Une preuve encore à l'appui de la théorie que je viens d'exposer, est ce qu'on observe dans une des minières de Villers-le-Sec, appartenant à MM. Dormoy et Clausse. Sur ce point, la masse du minerai géodique, qui a plus de 6 mètres d'épaisseur, forme une sorte de mamelon isolé, recouvert par les marnes bleues néocomiennes et quelques bancs de calcaire à Spatangues. Or, en exploitant ce minerai, on a mis à découvert plusieurs puits naturels, ouverts dans le calcaire portlandien et complétement vides jusqu'à une grande profondeur. Quelques autres lentilles de minerai analogues à la première avaient été exploitées antérieurement dans les environs, et recouvraient également l'orifice de puits naturels complétement vides.

La première idée qui vient à l'esprit, c'est que ces puits sont des canaux d'émanation, qui ont amené de l'intérieur de la terre la substance ferrugineuse, lors du dépôt du fer géodique, au commencement de la période crétacée. — Un peu de réflexion montre qu'il n'en est nullement ainsi, car si le puits préexistait lors de la formation du dépôt métallifère, il serait lui-même complétement rempli de minerai, tandis qu'il est vide. — Il est bien plus probable que pendant les périodes qui ont suivi le dépôt de ce minerai, l'acide provenant de l'épigénisation de la pyrite s'est accumulé sous le minerai même, au lieu de s'écouler plus loin, et a formé sur ce point les puits qu'on y observe et où le minerai, resté cohérent, n'a pu se précipiter.

Il est vrai cependant que si le plus grand nombre des puits naturels sont à proximité de dépôts de minerai, les puits de Poissons, au contraire, sont aujourd'hui assez loin de tout minerai en place. — Mais il

(1) L'altération d'un mètre cube de pyrite de fer donne assez d'acide sulfurique pour détruire environ 2 mètres cubes de calcaire. — Un puits de 2 mètres de diamètre et de 200 mètres de profondeur, ayant 628 mètres cubes de capacité, il suffirait pour le creuser de l'acide sulfurique fourni par 314 mètres cubes de pyrite. Or, sous une épaisseur moyenne de 2 mètres, ces 314 mètres cubes occupent une étendue superficielle de 157 mètres carrés, un peu plus d'un are et demi, et il y a des milliers d'hectares de minerai dans l'arrondissement de Wassy !

est plus que probable qu'à l'époque où ces puits ont été creusés, tout le sol portlandien des environs était recouvert des assises crétacées inférieures et notamment du minerai géodique, et que ce n'est que postérieurement que ce minerai a été enlevé par les eaux diluviennes et entraîné, soit dans les puits de Poissons, soit dans les nombreuses poches qu'on observe dans le terrain portlandien, aux environs de Poissons et de Montreuil.

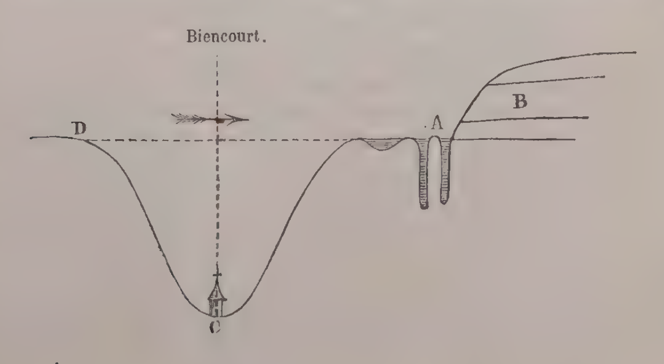
— Ce qui précède m'amène à dire un mot du remplissage des puits de Poissons.

Constatons d'abord que le minerai qu'on y trouve est à peine remanié, bien qu'erratique. On y rencontre en effet très-fréquemment des blocs très-reconnaissables, appartenant soit au minerai d'eau douce, soit au minerai marin de l'étage néocomien ; et dans ces derniers, des fossiles délicats, des rostellaires par exemple, sont parfois mieux conservés que dans les minerais restés en place. Il en résulte, comme je le disais plus haut, que les minerais précipités dans ces puits ne viennent pas de loin et sont probablement les débris de couches en place qui existaient aux environs. — Mais il en résulte surtout que ces puits ont été remplis par en haut, et non par en bas, comme l'ont avancé quelques géologues.

Des ossements trouvés dans le minerai attestent d'ailleurs l'époque où ce remplissage s'est opéré. Ceux que j'ai pu voir chez M. Cornuel sont des ossements d'Aurochs. Or l'Aurochs, si je ne me trompe, est contemporain du renne. C'est donc à l'époque du renne que remonterait le phénomène de transport, phénomène sans doute de courte durée, qui a rempli les puits et les poches des environs de Poissons et de Montreuil.

— Il me reste à signaler un fait qui se rattache aux précédents et qui pourra aider peut-être à la solution du problème si complexe du creusement des vallées.

L'an dernier, j'ai visité les minières en puits et en poches exploitées sur le territoire de Biencourt (Meuse). Ces minières, situées en A, à plus



de 150 mètres au-dessus du ruisseau de l'Orne, qui coule en C, s'enfoncent à une grande profondeur dans le calcaire portlandien, et sont dominées par une côte abrupte, B, qui présente en place les différentes couches de l'étage néocomien, et notamment les minerais. Or si l'eau acide provenant de l'épigénisation de ces minerais a pu creuser les puits au pied même de la côte, ces mêmes minerais n'ont pu servir à les remplir, puisqu'ils sont encore en place. Il faut donc de toute nécessité que les minerais de remplissage, amenés d'ailleurs, soient arrivés dans la direction DA; et pour cela il fallait que le fond de la vallée ne fût pas inférieur au niveau de cette ligne DA.

Ainsi la vallée où coule maintenant le ruisseau de l'Orne et où est bâti le village de Biencourt, ne descendait vraisemblablement, à l'époque du renne, que jusqu'au niveau des puits à minerai. Le reste, c'est-à-dire la majeure partie de la vallée, est postérieur à l'époque du renne.

M. **Belgrand** fait remarquer qu'il y a quelques années, M. Royer lui a affirmé que les puits dont vient de parler M. Tombeck, sont polis à l'intérieur comme s'ils avaient été creusés par les eaux, tandis que les acides auraient dû produire des cannelures et des surfaces irrégulières.

M. **Buvignier** ajoute que l'action d'eaux acides aurait eu pour effet de creuser dans la roche, non pas des puits, mais des cavités en forme de larges capsules, la présence du sulfate de chaux formé alors ayant dû nécessairement entraver l'action érosive de l'acide. Or les calcaires portlandiens de la Meuse, très-fissurés, présentent des puits élargis à leur partie inférieure, et non à leur partie supérieure, comme cela devrait être suivant la théorie admise par M. Tombeck : comme type de ces puits, l'on peut citer la grotte connue sous le nom de *Fosse des Sarrazins*.

En réponse à M. Belgrand, M. **Tombeck** dit que quelle qu'ait été autrefois l'opinion de M. Royer, il a des raisons de penser que notre confrère partage aujourd'hui les idées qui viennent d'être exposées.

Quant à l'origine des puits portlandiens, M. Tombeck ne conteste pas que des puits analogues aient pu être creusés par l'action seule des eaux pluviales : ce serait une question à étudier. Mais pour ceux de la Haute-Marne, leur origine est certainement tout autre ; car alors, comment expliquer l'existence de puits tels que ceux qui ont été précédemment cités à Villers-le-Sec, et qui, avant leur découverte, étaient complétement fermés à leur partie supérieure, bien qu'ils pénètrent à une grande profondeur dans le sol ? — De plus, le voisinage constant des gisements de minerai ne montre-t-il pas qu'il y a une liaison intime entre l'existence des puits et celle des dépôts ferrugineux ? — Toutefois M. Tombeck admet parfaitement que les puits ouverts ont pu être agrandis, peut-être dans le cours de longues années, par le passage des eaux pluviales.

Quant à l'objection de M. Buvignier, M. Tombeck croit qu'elle n'infirme en rien sa théorie. La *grotte des Sarrazins*, citée par M. Buvignier comme type de ses *entonnoirs renversés*, a une longueur horizontale de plus de 50 mètres, et n'est pas du tout ce que pense M. Buvignier. Elle est d'ailleurs pratiquée dans une faille secondaire parallèle à la grande faille de Narcy, tandis que les puits dont a parlé M. Tombeck n'ont rien de commun avec les failles.

M. **de Chancourtois** présente les observations suivantes :

Ce n'est pas par le détail que je veux combattre une théorie qui me semble le renversement complet des notions acquises en matière de gîtes métallifères, et, pour la réfuter, je me bornerai à rappeler successivement ces notions en ce qui touche les faits signalés.

Les dépôts ferreux subordonnés aux formations sédimentaires résultent évidemment de l'épanchement des émanations ferreuses dans les bassins marins ou lacustres. L'abondance des fossiles que l'on y rencontre en certains points, loin d'infirmer cette notion rationnelle, prouve le caractère adventif du phénomène qui est venu empoisonner localement le bassin.

Les parties des couches où la prédominance plus ou moins complète de l'élément ferreux constitue des gîtes exploitables, correspondent naturellement aux points des fissures de l'écorce terrestre par lesquels se sont dégagées les émanations. L'exploitation des gîtes poussée à fond doit donc amener la découverte de ces points, où, dans les formations calcaires, les fissures doivent se présenter corrodées par les agents chimiques, acide carbonique ou autres, qui tenaient le fer en dissolution ou en suspension floconneuse, lesquels agents dissolvants ont pu élargir les fissures en cavernes ou simplement y creuser des tubulures plus ou moins évasées vers le haut.

C'est en effet ce qui ne manque jamais, ni dans la Haute-Marne, ni ailleurs.

Lorsque, comme dans l'exemple figuré au tableau par M. Tombeck, le gîte ferreux observé sur une terrasse, au flanc d'un sillon d'érosion, se trouve être le reste d'un ancien dépôt remanié par le phénomène diluvien qui a creusé ce sillon, les eaux ont pu tourbillonner dans les tubulures des points d'émanation et en augmenter l'évasement, ou du moins polir les parois près de l'orifice, après quoi les oolithes ou les plaquettes de fer, agitées à une profondeur plus ou moins grande, se sont tassées de nouveau dans les cavités avec les débris de toute sorte roulés par les eaux diluviennes.

C'est ce que l'on observe encore.

Le gypse que l'on trouve dans quelques parties des gîtes offre une preuve, entre autres, de l'origine directement éruptive du minerai de

fer. Il serait surprenant que l'on ne rencontrât pas dans un gîte, si remanié qu'il fût, quelques traces des agents minéralisateurs assez multiples des émanations ferreuses. On sait que le fer amené sans doute assez généralement à l'état de carbonate, a été aussi amené à l'état d'hydrosilicate (mine bleue) ou de sulfure. Mais on conçoit que la transformation de ces composés en hématite, dans les gîtes subordonnés aux formations sédimentaires, s'est principalement opérée au moment même de l'arrivée. Et le fer eût-il gardé son minéralisateur dans la sédimentation, comme cela a lieu en quelques cas, ce serait une raison de plus de ne pas chercher l'origine du composé ferreux dans des montagnes éloignées (où d'ailleurs il ne serait pas tombé du ciel, plus qu'au lieu où l'on observe le gîte), mais au contraire de chercher cette origine dans le voisinage, sinon au-dessous du gîte, et de signaler les tubulures inférieures ou voisines comme les canaux de dégagement, alors même que l'on n'apercevrait pas de prime abord que ces canaux sont placés sur des fissures.

Quant à la coïncidence des gîtes de minerai de fer et des sillons d'érosion, elle n'est pas due à ce qu'il faudrait appeler une prédilection mystérieuse du fer pour ces sillons. Ce sont au contraire les sillons qui sont venus chercher les minerais de fer déposés dans les terrains. En effet, les érosions diluviennes ont principalement sillonné les plateaux là où le travail de l'eau était préparé par de nombreuses fissures; or les fissures anciennes se propageant à travers les couches sédimentaires nouvelles comme les lézardes des murs dans les nouveaux enduits, on comprend que les sillons ont été creusés là où s'étaient dégagées le plus abondamment les émanations des époques antérieures (1).

M. **Hébert** ayant fait observer que des causes multiples, soit physiques, soit chimiques, ont pu contribuer au creusement des puits naturels, M. **de Chancourtois** répond que dans tous les phénomènes géologiques les actions éruptives et les actions sédimentaires concourent souvent au résultat par une sorte de va-et-vient, mais que ce n'est pas une raison pour admettre le renversement de leurs rôles. On sait bien, par exemple, que les stalactites et les tufs stalagmitiques, qui se forment dans les cavernes ou à leur débouché sur les flancs des escarpements calcaires, sont les résidus de l'évaporation des eaux qui, venant de la surface, se sont minéralisées en s'infiltrant à travers les couches calcaires, mais les cavernes elles-mêmes sont dues indubitablement à

(1) J'ai donné cette explication dans les études stratigraphiques qui ont accompagné la *Carte géologique de la Haute-Marne* de M. Duhamel, publiée par M. Élie de Beaumont et par moi en 1860.

J'ai montré aussi, par l'étude des faits d'alignement sur cette carte, que les gypses et les minerais de fer sont fournis par les mêmes fissures.

l'action des eaux minérales venant du fond par les fissures qui ont préparé le creusement des vallées.

M. **Hébert** fait remarquer que l'explication de la formation des cavernes donnée par M. de Chancourtois ne peut s'appliquer à la généralité des cas, des cavernes reposant souvent sur 30 et 50 mètres d'argiles absolument imperméables; telles sont les cavernes creusées dans le calcaire à entroques.

M. **de Chancourtois** ne croit pas qu'on puisse opposer à sa manière de voir l'imperméabilité des lits argilo-schisteux dans lesquels les fissures se comportent ou se sont comportées comme les fêlures d'un récipient tenant l'eau froide ou sans pression, mais laissant échapper la vapeur ou l'eau chaude poussée par une forte tension. Autrement les faits d'émanation se trouveraient complétement exclus du champ des formations sédimentaires.

M. **Mallard** pense que l'étude de tous les dépôts de minerais de fer, et notamment de ceux du Berry, démontre que les puits que l'on remarque à proximité de ces dépôts sont les évents par lesquels la matière métallifère est venue au jour. On sait d'ailleurs que les calcaires peuvent être altérés par les causes les plus diverses.

En réponse à MM. de Chancourtois et Mallard, M. **Tombeck** dit qu'il ne nie en aucune façon que des dépôts ferrugineux, tels que ceux du Berry, soient dûs à des actions éruptives. Ce qu'il nie, c'est qu'on puisse conclure du particulier au général et attribuer la même origine aux minerais néocomiens de la Haute-Marne. Ces minerais, en effet, sont régulièrement stratifiés et contiennent toute une série de fossiles déposés dans les conditions les plus normales. Cela exclut l'introduction de la substance ferrugineuse à l'époque même de la formation de ces couches, sans quoi leur dépôt en aurait été profondément troublé. La minéralisation de ces mêmes couches par l'introduction de la matière éruptive postérieurement à leur dépôt, est d'ailleurs exclue par ce fait que les couches de minerai alternent avec des couches marneuses également fossilifères et qui n'ont gardé aucune trace de matière ferrugineuse.

M. Tombeck ajoute que pour l'origine des minerais néocomiens de la Haute-Marne, il ne faut pas aller chercher si loin l'explication, ni faire intervenir un *Deus ex machinâ*. Ces minerais ont très-probablement été amenés tout formés par les fleuves qui descendaient des Vosges dans le bassin néocomien. En effet, il n'est pas rare d'y trouver soit des cailloux roulés, soit de véritables conglomérats de galets fournis par les roches des Vosges.

Enfin, les puits sont si peu les canaux qui ont amené la matière ferrugineuse, que, comme M. Tombeck l'a dit précédemment, ces puits sont presque toujours vides, même quand ils sont recouverts d'amas de minerai. La plupart d'entre eux sont d'ailleurs à des distances considérables de toute faille.

M. **Hébert** remarque que sur les falaises crayeuses des côtes de France, l'Angleterre et de l'île de Moën, en Danemark, se voient des puits en forme de

cul de sac, dont l'origine ne peut être attribuée qu'à l'action de galets ayant creusé la roche sous l'impulsion de l'eau.

Pour ne pas allonger le débat outre mesure et ne pas traiter accessoirement des questions qui méritent une discussion spéciale, M. **de Chancourtois** se borne à dire que le creusement des tuyaux d'orgue et des puits dans la craie comme dans le calcaire carbonifère, est dû aux phénomènes d'émanation, et que les phénomènes sédimentaires ou diluviens ne sont ordinairement intervenus que pour leur remplissage.

M. **Dausse** présente les remarques suivantes :

Les faîtes du Jura, sur toute sa vaste étendue, attestent une étonnante action des eaux pluviales sur les roches calcaires qui le constituent. Pour en convaincre les plus incrédules, il me suffira, je pense, de citer en exemple la chaîne du Granier, au-dessus de Chapareillan et du fort Barraux. Il y a là, à des altitudes comprises entre 1500 et 1900 mètres, de longues surfaces rocheuses, dirigées d'ordinaire du nord au sud comme la chaîne, plus ou moins larges, assez peu inclinées et entièrement sillonnées de profondes cannelures contiguës, toutes creusées suivant la plus grande pente de ces surfaces. La largeur des cannelures varie de quelques centimètres à 20, 25 et plus encore ; elle se maintient assez égale dans chaque quartier, mais change d'un quartier à l'autre, et va partout, ainsi que leur profondeur, en croissant peu à peu vers l'aval, où la plupart aboutissent à des fentes ou à des trous tranchant ou perçant la couche superficielle, quelle que soit son épaisseur, et sans doute aussi les couches inférieures. En effet, toute l'eau qui tombe en pluie ou en neige sur ces hauteurs, divisée par ces cannelures qui l'empêchent de se réunir en ruisseaux et de raviner la roche, puis absorbée par ces trous et ces fentes, disparaît dans le sein de la montagne et va sortir plus ou moins loin et plus ou moins bas, en grosses sources formant souvent des cascades. La plupart de ces sources coulent très-abondantes pendant un certain temps après les pluies et les fontes de neige, et tarissent ensuite. Quelques-unes cependant, comme celle qui donne naissance au Guiers-Vif, tout en variant de débit, sont pérennes. Cette dernière source jaillit d'une caverne ouverte dans une roche à pic.

Les cannelures des hauts plans de la chaîne du Granier, quelle que soit leur largeur, sont parfaitement unies et arrondies, mais non polies ; et seule évidemment l'eau ruisselante a pu les faire telles. En effet, leur direction suivant toujours la plus grande pente des surfaces rocheuses ainsi cannelées, est comme la signature de cet agent. Et qu'on ne dise pas que lorsqu'il a si bien fouillé la roche, peut-être était-il plus

chargé d'acide carbonique qu'aujourd'hui? Le rebord saillant qui sépare les cannelures étant, non pas oblitéré, mais vif et coupant, cette circonstance démontre péremptoirement que l'affouillement se continue. On n'a au surplus qu'à exposer à l'air libre un bloc des mêmes roches, taillé de main d'homme et présentant ce plan sous quelque inclinaison au ruissellement, pour qu'au bout de peu d'années les cannelures soient déjà très-marquées et ne cessent ensuite de se creuser et de s'élargir.

Il va sans dire que si l'eau trouve, là où elle est retenue ou ruisselante, des substances décomposables à son contact, il se forme sur ces points des vides spéciaux. De même, si certaines couches intercalées entre les assises rocheuses sont de nature à être décomposées ou entraînées, elles donnent lieu à d'autres vides considérables, qui peuvent en occasionner à leur tour, par rupture, dans les couches supérieures. Aussi tout le Jura, qui fut d'abord soulevé ou affaissé violemment et ensuite bien des fois secoué, est-il très-crevassé à l'intérieur, et à l'extérieur, surtout dans ses crêtes, n'est-il que ruines, dont la vue saisit de tristesse le voyageur qui les gravit, malgré la grandeur et la variété des horizons déployés autour de lui.

En résumé, l'eau, aidée du gel, est le grand et incessant mineur des chaînes calcaires. Elle sillonne leur surface, elle draine, elle troue, elle tranche leurs couches de toute épaisseur, et se fait ou s'élargit dans leur sein mille chemins et vides, même là où le roc est homogène et tout d'une pièce; à plus forte raison quand elle rencontre des failles et fentes de rupture, ou des substances susceptibles de se décomposer à son contact ou de se laisser entraîner par son courant et sous sa pression.

M. Delesse offre à la Société, de la part de M. le professeur James D. Dana, une notice publiée dans l'*American Journal* de 1874 et intitulée : *On serpentine pseudomorphs and others kinds, from the Tilly-Foster Iron mine, Putnam Co., New-York,* et en donne un résumé sommaire :

Analyse d'un travail de M. **J.-D. Dana** *sur le* **Pseudomorphisme en serpentine,** par M. **Delesse.**

Le gîte de fer de Tilly-Foster est très-remarquable par le grand nombre et par la variété de ses pseudomorphismes, qui ont été étudiés avec beaucoup de soin par M. Dana, avec le concours des professeurs O.-D. Allen et Brush et de M. E.-S. Breidenbaugh.

Le minerai de fer s'y trouve enclavé dans un gneiss syénitique et antésilurien ; il consiste en magnétite, ou oxyde magnétique, qui est plus ou moins mélangée avec une gangue formée de chondrodite, laquelle peut d'ailleurs devenir prédominante. Il y a aussi de la chlorite, de l'hornblende, de l'enstatite, de la dolomie, du mica biotite, plus rarement de l'apatite, du molybdène sulfuré, ainsi que de la pyrite magnétique. Les nombreux pseudomorphismes qui ont été observés à Tilly-Foster peuvent être rapportés à cinq groupes distincts ; ils sont résumés par le tableau suivant :

MINÉRAL PSEUDOMORPHIQUE.	MINÉRAL ORIGINAIRE.
1° Pyrite magnétique	Serpentine.
2° Magnétite	Chondrodite, Dolomie.
3° Brucite..........................	Dolomie.
4° Serpentine	Dolomie, Brucite, Enstatite, Hornblende, Biotite, Chondrodite, Chlorite (Ripidolite), Apatite, Calcite? ; deux minéraux inconnus, cristallisés l'un en cubes, l'autre en tables rectangulaires.
5° Dolomie	Chondrodite.

Comme l'observe M. Dana, à l'exception de la magnétite, toutes les espèces minérales du gîte de Tilly-Foster ont été pseudomorphosées en serpentine. Il est bien probable que cela doit être attribué à des dissolutions chaudes ou peut-être même à des vapeurs ayant un très-grand pouvoir de décomposition. L'abondance de la magnésie dans les minéraux pseudomorphiques peut tenir : 1° à ce que les minéraux originaires du gîte étaient tous magnésiens, sauf la magnétite, sauf aussi des traces d'apatite et quelques sulfures ; 2° à ce que la chondrodite en particulier se laissait aisément décomposer par les acides et donnait alors du fluor qui tendait naturellement à faciliter l'attaque des autres minéraux ; 3° à ce que le gîte était entièrement fissuré, en sorte que ses différentes parties pouvaient être très-facilement pénétrées par les dissolutions magnésiennes.

Il est assez remarquable que la serpentine de Tilly-Foster présente des caractères variant avec le minéral originaire qu'elle remplace, et particulièrement avec sa richesse en fer. Ainsi, quand elle a pseudomorphosé la dolomie, elle est vert-pomme, tandis qu'elle est ordinairement bleu-verdâtre ou bleu-grisâtre quand elle a pseudomorphosé la chondrodite ; enfin, quand elle s'est substituée à la chlorite, à l'enstatite,

à l'hornblende, au mica biotite, qui sont des espèces minérales riches en fer, elle a toujours une couleur vert-olive foncé.

La production de la serpentine a été accompagnée à Tilly-Foster par la production d'autres minéraux, tels que la magnétite, la dolomie et aussi la brucite.

Il est visible d'ailleurs que le pseudomorphisme en serpentine ne résulte pas d'une altération par des sources minérales ou par les eaux de la mer, mais bien d'une décomposition de minéraux magnésiens.

M. Dana observe encore qu'à Tilly-Foster c'est le métamorphisme général ou proprement dit qui a déterminé la cristallisation de la chondrodite et celle de la plus grande partie du ripidolite, de la magnétite et de la dolomie ; de plus, il a donné lieu à la formation des nombreuses veines qui traversent le gîte en tous sens, et dans lesquelles les mêmes minéraux ont également cristallisé.

Enfin M. Dana arrive à cette conclusion qu'il n'y a pas eu *enveloppement* de minéraux, comme M. le professeur Sterry Hunt l'admet pour la plupart des silicates pseudomorphiques; mais qu'à Tilly-Foster, on peut suivre aisément tous les degrés d'altération de minéraux très-divers, et constater leur *pseudomorphisme* en serpentine (1).

M. Vasseur fait la communication suivante :

Sur le **cubitus** *du* **Coryphodon Oweni,**
par M. Gaston **Vasseur.**
Pl. III.

Quelques travaux exécutés l'an passé aux Moulineaux, près Meudon, pour l'exploitation de l'argile plastique, ont mis à découvert les couches du conglomérat ossifère qui recouvre en cet endroit le calcaire pisolithique.

On se rappelle les intéressants fossiles que ce conglomérat a déjà fournis à MM. Ch. d'Orbigny, Hébert et Gaston Planté. Le tibia et le fémur du *Gastornis Parisiensis,* le fémur du *Coryphodon Oweni* sont autant de pièces dont la découverte a rendu célèbre le gisement dont il s'agit.

C'est en 1836 que, pour la première fois, des ossements de Mammifères furent signalés dans le conglomérat de Meudon par M. Ch. d'Orbigny (2). MM. de Blainville et Laurillard, qui en firent l'étude, les

(1) Delesse, *Recherches sur le Pseudomorphisme*, in-8° et *Annales des Mines*, 5e sér., t. XVI ; 1859.

(2) *Bull. Soc. géol.*, t. VII, p. 287 ; 1836.

rapportèrent aux genres *Anthracotherium, Lophiodon,* Civette, *Canis, Lutra* et *Sciurus.* Mais on sait aujourd'hui à quoi s'en tenir au sujet de ces déterminations.

Le tibia du *Gastornis Parisiensis* fut ensuite présenté par Constant Prévost à l'Académie des Sciences dans la séance du 12 mars 1855. La note de ce savant géologue était suivie d'une double description ostéologique, l'une faite par M. Hébert, l'autre rédigée par M. Lartet.

Ce n'est que plus tard que M. Hébert fit connaître un fémur de *Gastornis* trouvé à Meudon dans la même couche.

En 1856 une importante communication du même auteur, relative à la faune de cette époque, parut dans les *Annales des Sciences naturelles.* Elle établissait les caractères ostéologiques qui distinguent le *Coryphodon* de Meudon, ou *C. Oweni,* du *C. eocænus* dont on retrouve les ossements dans les lignites des environs de Soissons. Cette distinction était basée sur l'étude d'une quantité considérable de dents incisives, canines et molaires, provenant les unes du Soissonnais, les autres du conglomérat de Meudon.

Le fémur de Coryphodon déjà cité fut décrit et figuré dans cette note, ainsi qu'une portion de radius trouvée au même niveau géologique dans les travaux de fondation du gazomètre de Passy.

La dernière communication relative aux Vertébrés fossiles de Meudon est due à M. G. Planté (1). De nombreuses et intéressantes pièces y sont mentionnées, et en particulier : une avant-dernière molaire inférieure de la *Palæonictis gigantea,* une incisive plus lobée que celles des Chiens et ayant pu appartenir à la *Palæonictis,* une vertèbre qui paraît se rapporter au *Coryphodon,* une portion de mandibule inférieure de *Crocodilus depressifrons,* décrite et figurée avec un axis attribué au *Coryphodon,* et une molaire supérieure d'un très-petit Pachyderme voisin des *Pachynolophus.*

On voit combien est prodigieuse la quantité de débris de Vertébrés recueillis à Meudon, et à cette longue liste on peut ajouter une infinité de restes de *Trionyx,* d'*Emys,* de Crocodiles et de Poissons ganoïdes (*Lepidosteus Suessonensis,* Gerv.).

Ces découvertes m'ont engagé à pratiquer quelques fouilles dans les talus d'une tranchée ouverte, vers le mois de juillet dernier, au milieu des couches ligniteuses et sableuses du conglomérat en question. J'y ai trouvé, avec de nombreux restes des espèces généralement signalées dans cette assise remarquable, une pièce qui offre quelque intérêt pour la connaissance ostéologique du *Coryphodon.*

C'est une portion de cubitus, qui, d'après ses dimensions, les carac-

(1) *Bull. Soc. géol.,* 2e sér., t. XXVII, p. 204 ; 15 nov. 1869.

tères qu'elle montre et le lieu où elle a été recueillie, paraît se rapporter à ce genre de Pachyderme. Grâce à la bienveillance de M. le professeur P. Gervais et de M. le docteur Sénéchal, qui m'ont prêté leur concours dans l'examen de ce fossile et ont bien voulu mettre à ma disposition toutes les pièces comparatives nécessaires, j'ai pu étudier les rapports de structure que cet os présente avec son homologue chez divers Mammifères.

Si l'on considère ce cubitus en lui-même, il est très-robuste et annonce par ses dimensions que l'animal auquel il a appartenu avait une taille un peu supérieure à celle du Tapir des Indes. Or, on sait que c'est là effectivement la taille du *Coryphodon Oweni*.

Il présente dans son ensemble une disposition peu curviligne ; ce qui le distingue déjà de tous les Pachydermes jumentés et porcins, dont le cubitus est toujours plus courbe.

Son caractère saillant est la faible dépression que l'on peut observer dans la petite facette sigmoïde. Celle-ci n'est point échancrée comme dans le Tapir, le Cochon et en général tous les animaux dont le cubitus emboîte fortement le radius. Chez ces derniers, les sommets A et B de l'échancrure sigmoïde sont presque également développés ; dans notre pièce, le sommet externe B (voir la planche III) n'offre qu'une faible proéminence. Il en résulte que la petite facette sigmoïde présente pour le radius une surface articulaire légèrement courbe, caractère qui ne se rencontre chez aucun Pachyderme, mais que l'on retrouve au contraire chez les Carnassiers. La grande facette sigmoïde se rapproche aussi de celle des Carnassiers. Elle est assez allongée d'un sommet à l'autre, et suit dans sa direction la disposition rectiligne de l'os. Les sommets A et C sont distants de 0^m, 058, et les deux faces, D et E, de la poulie, beaucoup plus large que dans les Pachydermes, font entre elles un angle très-obtus.

L'olécrâne est allongé comme dans les Pachydermes, mais il n'est pas, comme chez eux, recourbé et très-rejeté en arrière. Il est beaucoup plus robuste que dans le Tapir. Sa longueur mesurée à la hauteur du sommet C est de 0^m, 06 environ, l'extrémité étant un peu brisée et ne permettant pas d'en donner les dimensions exactes.

Un autre caractère de ce cubitus se tire de la face interne, F, dont la largeur est beaucoup plus considérable que dans tous les Pachydermes. Cette face a 0^m, 041 de largeur au-dessous du sommet A, et présente une grande surface d'insertion musculaire ; en se rapprochant de la partie médiane de l'os, elle ne se rétrécit pas, mais conserve, à bien peu de chose près, la même largeur, contrairement à ce qui a lieu dans les Jumentés et les Porcins.

La partie inférieure de ce cubitus présente moins de particularités

que la partie supérieure. Comme elle cependant, elle indique bien par sa structure qu'il y avait indépendance totale du radius et du cubitus. Mais elle ne porte pas de facette latérale articulaire pour ce dernier os, comme chez les Carnassiers, et l'apophyse styloïde a une conformation très-analogue à celle des Porcins.

Après la description qui vient d'être donnée du fossile de Meudon, il est intéressant de rappeler les caractères que présente la portion de radius déjà mentionnée et que M. Hébert a attribuée au *Coryphodon*. Le radius de Passy et le cubitus de Meudon sont tous les deux du côté droit et s'adaptent parfaitement l'un à l'autre.

La conformation singulière de la petite facette sigmoïde du cubitus entraînait nécessairement une disposition aussi particulière du radius, et c'est ce que l'on observe dans cette dernière pièce.

Rappelons en quels termes M. Hébert a décrit cet os en 1856 dans les *Annales des Sciences naturelles* (1) :

« La face articulaire, dit le savant professeur, est plus voisine de » celle des Lophiodons que de tout autre genre. La forme générale » du contour est à peu près la même. Le milieu de la poulie saillante, » qui est très-surbaissée, est à 12 millimètres du bord interne, c'est-à- » dire à une distance égale à un peu plus du quart de la largeur » totale. Dans les Lophiodons cette poulie est au tiers interne. De plus, » au lieu de deux enfoncements comme dans les Paléothériums et les » Lophiodons, il n'y en a en réalité qu'un seul, très-grand, à l'exté- » rieur; la surface correspondant à l'enfoncement interne des Lophio- » dons, très-petite comparativement à l'autre, étant régulièrement » déclive et nullement concave. C'est un caractère de plus à ajouter » aux traits distinctifs des deux genres.

» D'ailleurs le bord postérieur de la face articulaire s'appuie sur le » cubitus par une surface plane, nullement échancrée, comme cela a » lieu pour les Lophiodons. »

Il ressort très-nettement de cette description, que le cubitus et le radius en question ont bien appartenu à la même espèce de Pachyderme, c'est-à-dire au *Coryphodon Oweni*.

J'ai remarqué, en outre, que le radius de Passy offre un déjettement en sens inverse de celui que l'on observe chez tous les Pachydermes, mais semblable au contraire à celui que présentent les Carnassiers. De plus, comme cela a lieu chez ces derniers Mammifères, quoique à un plus haut degré, la face articulaire ne montre qu'un seul enfoncement réel, ainsi que le fait observer M. Hébert.

On peut déduire des caractères qui distinguent le radius du *Cory-*

(1) *Ann. Sc. nat.*, 4e série, t. VI; 1856.

phodon de celui du *Lophiodon*, un trait aussi distinctif des cubitus de ces deux genres. Celui du *Lophiodon* devait en effet présenter à sa petite facette sigmoïde une échancrure comme l'on en peut observer une chez les Tapirs et les Paléothériums, et qui n'existe pas dans l'os de Meudon.

Si maintenant l'on considère chez diverses espèces de Mammifères les différences de structure du cubitus qui correspondent à des mouvements définis des membres antérieurs, on remarquera d'abord que chez les Ruminants et chez le Cheval, dont les mouvements des membres se réduisent à un ginglyme angulaire, le radius se soude au cubitus. Chez les autres Jumentés et chez les Porcins, il y a encore impossibilité de mouvements latéraux. Le radius, lorsqu'il n'est pas soudé au cubitus, s'engage alors dans l'échancrure sigmoïde comme dans une sorte de mortaise. Mais il n'en est plus de même dans les Carnassiers et à plus forte raison chez l'Homme, dont les mouvements des membres antérieurs sont très-variés et très-étendus. Le radius tourne alors librement sur le cubitus, contre lequel il s'applique par une face articulaire régulièrement arrondie.

Or si l'on se reporte aux caractères du cubitus de *Coryphodon* qui ont été donnés précédemment, on sera très-disposé à admettre que ce genre de Pachyderme possédait dans ses membres antérieurs une certaine liberté de mouvements latéraux. Mais la largeur de la partie supérieure du radius et sa surface articulaire cubitale, beaucoup moins arrondie que chez les Carnassiers, devaient singulièrement restreindre l'étendue de ces mouvements.

L'indépendance entière du radius et du cubitus n'en reste pas moins un trait qui caractérise d'une manière générale les membres antérieurs du *Coryphodon*. La liberté de mouvements qu'ils pouvaient avoir est en rapport avec le régime omnivore que l'on attribue d'ordinaire à cet animal. Sans doute aussi, comme le font encore aujourd'hui certains Pachydermes, le *Coryphodon* se servait de ses pieds pour déterrer les racines dont il se nourrissait et à la trituration desquelles ses molaires à collines transverses étaient plus propres qu'aucune autre. Mais, ainsi qu'il arrive pour la plupart des animaux qui fréquentent les rivières et les marécages, le *Coryphodon* devait nager avec facilité, et c'est peut-être à ses habitudes aquatiques qu'il faut attribuer le caractère de mobilité que présentent ses membres antérieurs.

Le cubitus décrit ci-dessus se trouvait à Meudon dans une couche très-caillouteuse du conglomérat, située immédiatement au-dessus du calcaire pisolithique.

La même couche m'a fourni une portion d'atlas d'un Mammifère qui pouvait avoir la taille du *Coryphodon*. L'arc ou le segment inférieur de

cette vertèbre est plus étroit et plus allongé que chez tous les Pachydermes connus, et rappelle à cet égard le type carnassier. Cet os peut cependant avoir appartenu à un *Coryphodon*. Je crois en tout cas pouvoir l'attribuer avec certitude à la même espèce que l'axis de Mammifère trouvé à Meudon par M. Gaston Planté (1) et qui, suivant la remarque de M. le professeur Gaudry, avec certains caractères propres aux Pachydermes, présente, comme dans les Carnassiers, un développement considérable de l'apophyse odontoïde.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. *Coryphodon Oweni*, Héb. Cubitus vu de face;
Fig. 2. *Id.*, vu par la face interne;
Fig. 3 et 4. *Id.*, extrémité inférieure.

Séance du 1er février 1875.

PRÉSIDENCE DE M. JANNETTAZ.

M. Sauvage, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Le Président annonce ensuite une présentation.

Le Secrétaire donne lecture de la lettre suivante de M. **E. Dumortier :**

Lyon, le 14 janvier 1875.

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous adresser un exemplaire du *quatrième* volume de mes *Études paléontologiques sur le bassin du Rhône*. Je vous prie de vouloir bien l'offrir de ma part à la Société. Ce volume contient la description des fossiles du *Lias supérieur*.

L'affaiblissement progressif de ma vue me laisse bien peu d'espoir de pouvoir continuer ce travail pour les couches qui viennent au-dessus de ce terrain. J'éprouve un vif regret d'être forcé d'interrompre ces *Études*, pour lesquelles des matériaux considérables étaient rassemblés depuis longtemps.

Je saisis avec empressement cette occasion de faire parvenir à mes collègues mes remercîments pour l'honneur qu'ils ont bien voulu me faire en plaçant mon nom sur la liste des Vice-Présidents de la Société.

Agréez, Monsieur le Président, l'assurance de ma très-haute considération,

Votre dévoué confrère,
E. DUMORTIER.

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e sér., t. XXVII, p. 204; 15 nov. 1869.

M. **Hamy** présente de la part des héritiers et des exécuteurs testamentaires de feu Christy les livraisons 12 à 15 des *Reliquiæ Aquitanicæ.*

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

Note sur la **géologie** *des environs d'***Oran,**
par M. **Bleicher.**

Les traits principaux de la géologie des environs d'Oran ont été tracés dès les premiers temps de la conquête par M. Renou (1), qui reconnut que le squelette de ces régions est constitué par un puissant massif, disloqué et métamorphisé, de schistes, de grès et de dolomies, qu'il rapporte au crétacé inférieur. Ce massif (Djebel Santo, montagne de Santa-Cruz) est, d'après cet auteur, découpé par des failles énormes et traversé par de nombreux filons ferrugineux et doléritiques. Il supporte en discordance de stratification le Subapennin, que l'on peut diviser en deux étages : 1° étage inférieur des argiles grises de Saint-André, peu riche en fossiles ; 2° étage supérieur des marnes blanches d'Oran, contenant l'*Ostrea cochlear,* des Poissons (*Alosa elongata,* Agassiz (2), *A. Numidica,* Sauvage (3), *A. crassa,* Sauvage et un certain nombre de fossiles indéterminés. Le tertiaire supérieur, enfin, affleure le long de la côte et dans le faubourg de Karguentah, sous forme de corniches de grès coquillier marin. Le terrain quaternaire recouvre le tout en certains endroits, mais il a peu d'importance.

Les travaux de M. l'Ingénieur en chef Ville (4) ont peu modifié ces premières données, mais il n'en est pas de même de ceux de M. Pomel (5). Cet éminent géologue a divisé l'étage crétacé inférieur de M. Renou en deux horizons : l'un inférieur (schistes et grès) qu'il attribue au Silurien, l'autre supérieur (dolomies) dans lequel il voit du Jurassique inférieur. Le même auteur a : 1° reconnu dans l'étage des marnes blanches d'Oran un type spécial algérien, voisin du Tortonien, qu'il a appelé Sahélien (de Sahel, littoral) ; 2° relevé cinq soulèvements, dont deux propres à l'Algérie, de l'époque miocène à l'époque actuelle ; 3° divisé en deux sous-étages le terrain tertiaire supérieur (grès co-

(1) *Exploration scientifique de l'Algérie,* p. 97 ; 1849.

(2) Agassiz, *Poissons fossiles,* t. V, p. 113.

(3) *Poissons fossiles de Licata et d'Oran, Ann. Sc. géol.,* 1873, p. 268.

(4) *Notice minéralog. sur les prov. d'Oran et d'Alger,* p. 149.

(5) *Comptes-rendus Ac. sc.,* 1859, p. 998 ; 1868, p. 963 ; — *Sahara, Bull. Soc climatol. Alger,* 1871, p. 29-41.

quillier marin, grès à *Helix*); 4° étudié quelques séries de fossiles sahéliens (Polypiers, Echinides).

C'est avec ces données que nous avons tracé la carte géologique des environs d'Oran et complété l'étude des divers terrains qui y affleurent dans les limites de la carte au $\frac{1}{150000}$ du Dépôt de la guerre.

Il résulte de nos recherches que le massif des schistes, grès et dolomies qui forment les montagnes de Santa-Cruz et de Mers-el-Kébir et le Djebel Santo, appartient tout entier au terrain jurassique (1), et selon toute probabilité à l'époque oxfordo-callovienne. On y trouve en effet, dans la série gréso-schisteuse, de nombreuses Ammonites, Bélemnites, *Aptychus*, Posidonies, Anatines, *Leda*, Nucules, appartenant aux types de l'Oxfordo-callovien de Saïda, à la limite du Tell et des hauts plateaux de la province d'Oran. Dans cette localité, comme dans les Traras, sur la limite du Maroc, cet étage est marno-schisteux, contient de nombreuses plaquettes de grès et se trouve surmonté de roches dolomitiques.

Nous attribuons donc les schistes, grès et dolomies des environs d'Oran à l'Oolithe moyenne, telle qu'elle se développe dans le Sud et l'Ouest de la province d'Oran. La seule différence entre les affleurements littoraux et continentaux de cet étage est due aux mouvements dynamiques et au métamorphisme qui ont été bien plus énergiques sur les bords de la Méditerranée que dans l'intérieur.

On a vu plus haut que M. Renou avait déjà indiqué dans ce massif la présence de nombreux filons de fer oligiste et de dolérite. Cette dernière est plutôt une diorite terreuse qu'une dolérite, et il faut ajouter d'abondants filons quartzeux à la série des roches éruptives indiquées par M. Renou. On peut les classer, au point de vue chronologique, de la manière suivante : 1° les filons dioritiques et quartzeux sont antérieurs à l'époque miocène, car on en trouve des débris dans les argiles grises de ce terrain ; 2° les filons ferrugineux sont, en partie du moins, postérieurs au Miocène supérieur (Sahélien), dont ils traversent les bancs et métamorphisent les fossiles (Marabout de Sidi Abd-el-Kader).

Ce massif jurassique a été fracturé, et ses strates, relevées jusqu'à la verticale, affectent une direction qui se rapproche de celle du système

(1) Dans une première publication sur la géologie oranaise (*Revue des Sciences naturelles*, juin 1874 ; Montpellier), nous regardions ces schistes comme tria-jurassiques ; depuis lors, de nouvelles recherches nous ont mis en possession de la faune ci-dessous indiquée. M. Vélain, dès 1873 (*Bull. Soc. géol.*, 3e sér., t. II, p. 258 ; 1874), avait trouvé dans le massif de la pointe de l'Aiguille, entre Oran et Arzeu, quelques-uns des fossiles (*Leda*, *Arca*, etc.) que nous retrouvions plus tard avec des Ammonites et des Bélemnites près de cette ville même.

des Pyrénées, O. 18° N. Il a été soulevé avant l'époque miocène, et tous les étages tertiaires qui s'appuient sur lui ne présentent plus, suivant nous, de traces de soulèvement brusque.

Les argiles grises gypseuses, déjà reconnues par M. Renou, se sont déposées à l'époque miocène sur cet étage jurassique redressé et démantelé par les dénudations. Elles contiennent peu de fossiles déterminables, et nous n'avons pu encore, malgré de nombreuses recherches, savoir si elles appartiennent au type Helvétien à *Ostrea crassissima,* ou au type Cartennien (Pomel, de Cartenna = Tenez), qui est, selon cet auteur, le sous-étage miocène le plus ancien de la province d'Oran. Cependant, il est possible d'affirmer que ces argiles grises sont inférieures aux marnes blanches, car on les voit, dans les limites de notre carte, surmontées, en un point, des calcaires marneux appartenant à ce dernier étage.

Aux argiles grises, partout réduites à une faible épaisseur par la dénudation, succèdent les marnes blanches du Sahélien (Tortonien). Cet étage a un faciès particulier corallien dans les environs d'Oran, selon M. Pomel (1); vers l'Est de la province il devient sableux ; à Mascara il contient de nombreux fossiles tortoniens (2).

Les conditions dans lesquelles se sont produits les sédiments du bassin sahélien nous paraissent être celles d'un fond de mer allant en s'abaissant peu à peu, jusqu'à ce que les eaux aient pu couvrir les sommets du Djebel Santo (5 à 600 mètres).

Ainsi peuvent s'expliquer les stations littorales de Bryozoaires, de Polypiers, d'Echinides, que l'on rencontre à la base de ce terrain, les stations de Diatomées, de Polycystines, d'*Ostrea cochlear,* d'Echinides des grands fonds, qui occupent le sommet de l'étage. Ainsi s'explique également la disposition des strates de ce terrain, qui est telle qu'elles atteignent 150 mètres d'épaisseur dans les parties les moins élevées d'Oran, diminuent en remontant les pentes du Djebel Santo, et se réduisent au sommet de celui-ci à un banc unique de 5 à 10 mètres. Cet abaissement lent du fond de la mer sahélienne a été, selon toute probabilité, suivi d'un mouvement lent en sens inverse, car les couches les plus anciennes que l'on connaisse au-dessus de cet étage sont des

(1) *Sahara,* p. 44.

(2) Les gisements fossilifères des environs de Mascara n'appartiennent pas à l'Helvétien, comme nous l'avons publié dans notre étude des éléments lithologiques des terrains tertiaires et quaternaires des environs d'Oran (*Revue des Sc. nat.*, juin 1874). Toutes les coquilles qu'on y trouve sont tortoniennes, comme celles du Sahélien de la province d'Alger. On y constate de plus la présence de marnes schisteuses à Poissons (Aloses), à Diatomées et à Polycystines, identiques à celles du Sahélien d'Oran.

formations d'estuaire, dont l'altitude au-dessus de la mer est d'environ 100 mètres (Puits Kharoubi à 4 kil. sud d'Oran, près la route de Tlemcen).

Elles reposent directement sur le Sahélien dénudé, et contiennent, dans des argiles grises et des bancs de marnes schisteuses et charbonneuses, la série de fossiles suivante : *Cerithium (Potamides) Basteroti*, M. de S., *Melania tuberculata*, Müll., *Paludestrina Peraudieri*, Bourg., *P. acerosa*, Bourg., *Amnicola similis*, Drap., *Zonites custilbus*, Bourg., *Helix acuta*, Mull., *Planorbis marmoratus*, Mich., *Pupa umbilicata*, Drap., *Vertigo Maresi*, Bourg., *Bulimus decollatus*, et quelques espèces nouvelles qui viennent d'être décrites par notre excellent ami le docteur Paladilhe, de Montpellier (1). A ces fossiles, il faut joindre de nombreuses dents de Cheval, un canon d'Antilope de grande taille, et une machoire du Rat commun, déterminés par M. Pomel. Un banc de grès, intercalé dans ces argiles grises, contient une série de coquilles marines dont la plupart appartiennent à l'Astien, et des débris de feuilles d'un Palmier que M. de Saporta rapporte au *Sabal major*, Ung., du Miocène supérieur.

Cette formation d'estuaire est, selon toute probabilité, en relation directe de continuité avec les grès coquilliers marins déjà décrits par MM. Renou et Pomel, couches qui reposent partout en discordance de stratification sur le Sahélien dénudé.

Quant au grès à *Helix*, qui, d'après ce dernier géologue, est le terme supérieur de la série pliocène, il peut se trouver à différents niveaux de cet étage, le représenter à lui seul (Mers-el-Kébir), ou manquer complétement. Les seules coquilles qu'on y ait constatées jusqu'ici sont : *Helix lactea*, Müll., *H. hieroglyphicula, Bulimus decollatus, Cyclostoma mamillare.*

En résumé, il résulte de nos recherches sur l'étage tertiaire supérieur d'Oran :

1° Que la composition du terrain pliocène, ou plutôt de la série des couches intermédiaires entre le Sahélien et le Quaternaire, est bien plus complexe qu'on ne l'a cru jusqu'ici, et que l'Algérie, comme le Midi de la France et de l'Italie, a subi pendant cette époque des mouvements lents qui ont fait alterner les couches marines avec les couches fluviatiles ;

2° Que ces couches marines et fluviatiles contiennent une faune de transition, à la fois tertiaire et actuelle, qui a des liens nombreux avec les faunes des gisements analogues d'Europe ;

3° Que le fait d'un soulèvement lent de la côte, pendant cette pé-

(1) *Revue des Sc. nat.*, 1871, p. 399.

riode, paraît évident et peut expliquer les discordances de stratification du Pliocène par rapport au Sahélien ;

4° Que la série des terrains intermédiaires entre le Jurassique et le Miocène supérieur à *Ostrea cochlear* (Sahélien) doit être considérée comme un cadre que des recherches ultérieures rempliront peu à peu.

L'époque quaternaire, aux environs d'Oran, a été caractérisée par les phénomènes suivants : 1° continuation du mouvement lent d'émersion ; 2° fréquence des manifestations volcaniques ; 3° modifications de la faune et de la flore ; 4° dénudations énergiques.

1° Le long de la côte oranaise, jusqu'au niveau de 150 mètres au-dessus de la Méditerranée (Sainte-Clotilde, Saint-André), on trouve des traces du séjour de la mer quaternaire ; mais ces traces (dépôts détritiques irréguliers, avec coquilles marines) deviennent de plus en plus évidentes à mesure qu'on se rapproche du niveau de 40 - 20 mètres. A 7 - 8 mètres, enfin, on retrouve des cordons assez réguliers de grès coquilliers marins.

2° C'est à la période quaternaire qu'appartiennent les basaltes d'Aïn-Temouchent, entre Oran et Tlemcen, les solfatares des Sebkhas du Tell oranais (1), les éruptions hydrothermales ferrugineuses de la plaine d'Oran (2), le conglomérat gypseux du pied septentrional du Tessala (3), les dépôts travertineux et les sources incrustantes d'Hammam-bou-Hadjar, près d'Aïn-el-Arba, etc. A ces manifestations de l'activité interne, nous pensons qu'il faut joindre de violentes secousses de tremblements de terre, plus énergiques que celles de 1790 et suivies d'invasions brusques de la terre par la mer. Ne pourrait-on pas expliquer de cette manière les dépôts littoraux situés à 150 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée, la dissociation de certaines couches tertiaires et la formation de l'argile à blocs du Quaternaire oranais ?

3° La paléontologie du terrain quaternaire oranais n'est guère connue qu'au point de vue malacologique. Les coquilles marines des grès littoraux, les coquilles terrestres et fluviatiles des alluvions marno-sablonneuses, appartiennent toutes aux espèces actuelles. Quelques-unes de ces espèces (*Alexia Algerica*, Bourg.) se rencontrent avec des Paludestrines, des Mélanopsides, des Succinées, des coquilles terrestres et des débris de coquilles marines, dans des alluvions situées à une hauteur de 40 mètres au-dessus du niveau de la mer (Ravin Blanc). On n'y rencontre plus les *Melania tuberculata, Paludestrina acerosa, P. Peraudieri, P. arenaria, Pupa umbilicata, Vertigo*

(1) Pomel, *Bull. Soc. climat. Alger*, 1872, p. 55.

(2 et 3) *Recherches sur l'origine des éléments lithologiques...* (*Revue des Sc. nat.*, juin 1874, p. 65-73).

Maresi, etc., de l'estuaire du fleuve pliocène ; ces espèces ont émigré vers le sud de la province ; d'autres espèces : Paludestrines, *Cardium*, *Peringia* (Paladilhe), se retrouvent à l'est d'Oran, à l'embouchure de la Macta.

En résumé, la plupart des coquilles quaternaires des environs d'Oran sont encore actuellement vivantes sur place.

Les Vertébrés sont excessivement rares dans ce terrain, et les travertins ne nous ont conservé que des impressions de feuilles le plus souvent indéterminables.

4° Les dénudations ont atteint à cette époque une intensité considérable, car elles ont donné lieu à des alluvions qui ont jusqu'à 30, 60 et 100 mètres d'épaisseur. Ces alluvions peuvent, sur certains points (Sainte-Clotilde), être divisées en deux horizons : l'un inférieur, gris, marno-sableux, contenant des coquilles d'eau douce, terrestres et marines ; l'autre supérieur, rouge, sableux, rempli de blocs non roulés ou peu roulés appartenant au Jurassique, et dans lequel on rencontre rarement des fossiles.

Ces deux termes du terrain quaternaire sont, ou adossés l'un à l'autre, ou superposés l'un sur l'autre ; dans ce dernier cas on constate qu'il y a eu un affouillement considérable des marnes sableuses grises fossilifères par les alluvions sableuses rouges à blocs. Par suite, on peut admettre que le phénomène de la dénudation a été intermittent, qu'il n'a eu son maximum d'intensité que vers la fin de la période quaternaire, et que celle-ci peut être divisée en deux périodes successives, correspondant à un diluvium gris et à un diluvium rouge. Ces deux termes n'existent pas partout, et si nous nous servons de ces expressions, c'est pour rapprocher le Quaternaire africain du Quaternaire d'Europe.

Les recherches sur les éléments lithologiques des divers terrains que nous venons de passer en revue, forment la dernière partie de nos études sur la géologie des environs d'Oran. On peut les résumer de la manière suivante (1) :

1° L'époque tertiaire moyenne a été surtout l'époque des éruptions de nature trachytique ;

2° Ces éruptions se manifestent : *(a)* par des cheminées ou dykes de roches trachytiques traversant la partie inférieure du terrain tertiaire moyen ; *(b)* par des couches plus ou moins épaisses de tuf trachytique, ordinairement décomposé, recouvrant du trachytique scoriacé ou compacte (vallon de l'Oued-Kébir, Mazoutch), ou s'intercalant au milieu des formations tertiaires moyennes (Oran, environs de Mascara) ; (*c*)

(1) *Revue des Sc. nat.*, juin 1874, p. 74.

J. Young et J. Armstrong. — The Fossils of the Carboniferous strata of the West of Scotland, 267.

J. Neilson. — On some sections of Carboniferous limestone, near Busby, 282.

Th. M. Barr. — On the Geology of the north-eastern district of Yorkshire, 291.

D. Bell. — Notes on the Glaciation of the West of Scotland, with reference to some recently observed instances of Cross-striation, 300.

J. Thomson. — On the Stratified rocks of Islay, 313.

J. Thomson et H. Caunter. — On the Geology of Lewis. 315.

Londres. British Association for the Advancement of Science. Report on the forty-third Meeting of the —, held at Bradford in September 1873.

A. L. Adams. — Concluding Report on the Maltese fossil Elephants, 185.

H. W. Crosskey. — Report of the Committee appointed for the purpose of ascertaining the existence in different parts of the United Kingdom of any Erratic Blocks or Boulders, of indicating on Maps their position and height above the Sea, as also of ascertaining the nature of the rocks composing these blocks, their size, shape and other particulars of interest, and of endeavouring to prevent the destruction of such blocks as in the opinion of the Committee are worthy of being preserved, 188.

Bryce. — 4th Report on Earthquakes in Scotland, 194.

W. Pengelly. — 9th Report of the Committee for exploring Kent's cavern, Devonshire, 198; - The Flint and Chert Implements found in Kent's cavern, Torquay, Dev., 209.

L. C. Miall. — Report of the Committee on the Labyrinthodonts of the Coal-Measures, 225.

B. Dawkins. — Report of the Committee appointed for the purpose of exploring the Settle Caves, 250; — On the Rate at which Stalagmite is being accumulated in the Ingleborough cave, *Not.*, 80.

H. Woodward. — 7th Report of the Committee appointed for the purpose of continuing researches in fossil Crustacea, 304; — On a Champernowne's paper (p. 77), *Not.*, 77; — New facts bearing on the Inquiry concerning forms intermediate between Birds and Reptiles, 93.

W. Jolly. — 2d Report of the Committee appointed for the purpose of collecting Fossils from localities of difficult access in North-Western Scotland, 412.

J. Thomson. — 5th Report of the Committee appointed to investigate the structure of Carboniferous limestone Corals, 479.

H. Willett et W. Topley. — Report of Sub-Wealden exploration Committee, 490.

J. Phillips. — Address, *Not.*, 70; — On the Ammonitic spiral in reference to the power of flotation attribued to the animal, 85; — On the Ammonitic septa in relation to Geological time, 86.

J. F. Blake. — On additional remains of Pleistocene Mammals in Yorkshire, 75.

W. T. Blanford. — On some evidence of glacial action in tropical India in palæozoic (or the oldest mesozoic) times, 76.

H. B. Brady. — On *Archædiscus Karreri*, a new type of Carboniferous Foraminifera, 76.

J. Brigg. — On such of the Industries of Bradford as relate to its geological position, 76.

A. Champernowne. — On the Discovery of a species of Starfish in Devonian beds of South Devon, 77.

J. R. Dakyns. — On the Geology of part of Craven, 78.

J. W. Ellis. — On the Stump-Cross caverns at Greenhow near Pately Bridge, 80.

W. Gomersall. — On the Round Boulder Hills of Craven, 80.

J. Gunn. — On the Probability of finding Coal in the Eastern Counties, 81.

Harkness. — On the occurence of faults in the Permian rocks of the lower portion of the Vale of the Eden, Cumberland, 81.

H. Hicks. — On the Arenig and Llandeilo rocks of Saint-David's, 82.

J. Hopkinson. — On some Graptolites from the Upper Arenig Rocks of Ramsey island, Saint-David's, 82; — On the occurence of numerous species of Graptolites in the Ludlow rocks of Shropshire, 83.

W. Horne. — On the occurence in the Yoredale rocks of Wensleydale of Fish and Amphibian remains, 84.

J. L. Lobley. — On the British palæozoic Arcadæ, 84.

Moffat. — On a Horn and Bones found in a cutting in a Street in Maidenhead, Berks, 84; — On Geological systems and Endemic diseases, 84.

Von Richthofen. — On the Læss of Northern China, and its relation to the Salt-basins of Central Asia, 86.

R. Russell. — On the Geology of the country round Bradford, Yorkshire, 88.

J. E. Taylor. — On the occurence of Elephant-remains in the basement beds of the Red Crag, 91.

W. Topley. — On the correspondence between some areas of apparent Upheaval and the Tickening of subjacent beds, 91.

W. Topley et G. A. Lebour. — On the Whin Sill of Northumberland, 92.

W. Whitaker. — On the occurence of Thanet Sand and of Crag in the S. W. part of Suffolk (Sudbury), 92.

H. Woodward et R. Etheridge jun. — On some specimens of *Dithyrocaris* from the Carboniferous limestone series, East Kilbride, and from the Old Red Sandstone ?, of Lanarkshire, with Notes on their geological position, etc., 92.

W. C. Williamson. — On Fern-stems and Petioles of the Coal-measures, 106.

W. W. Gill. — On Coral-Caves with Human bones in stalagmite on Mangaia, South Pacific, 144.

— Geological Society. The quarterly Journal of the —, t. XXIX, nos 3 et 4; 1873.

Bryce. — On the Jurassic rocks of Skye and Raasay, 317.

R. Tate. — On the Palæontology of Skye and Raasay, 339.

D. Mackintosh. — On the more remarkable Boulders of the North-West of England and the Welsh Borders, 351.

Ansted. — On Solfataras and Deposits of Sulphur at Kalamaki, near the isthmus of Corinth, 360.

J. Lucas. — On the origin of Clay-Ironstone, 363.

Dawson. — On *Leptophlæum rhombicum* and *Lepidodendron gaspianum*, 369.

F. W. Hutton. — Synopsis of the younger formations of New Zealand, 372.

Carruthers. — On the Tree Ferns of the Coal-Measures, and their relations to other living and fossil forms, 380.

Schindler. — On the Geology of Kazirun, Persia, 381.

T. G. Bonney. — On the Lakes of the north-eastern Alps, and their bearing on the Glacier-erosion Theory, 382.

Gastaldi. — On the effects of Glacier-erosion in alpine valleys, 396.

Hull. — On the Permian Breccias and Boulder-beds of Armagh, 402.

G. W. Stow. — Geological notes on Griqualand West, 407.

Rup. Jones. — On some bivalve Entomostraca, chiefly Cypridinidæ of the Carboniferous formations, 409.

Duncan. — On the genus *Palæocoryne*, Dunc. et Jenkins, and its affinities, 412; — On *Caryophyllia Bredai*, M. Edw. et H., from the Red Crag of Woodbridge, 503; — On the Older tertiary formations of the West-Indian Islands, 548.

R. Mortimer. — On Markings in the Chalk of the Yorkshire Wolds, 417.

P. de M. G. Egerton. — On *Platysiagum sclerocephalum* and *Palæospinax priscus*, 419.

T. Wright. — On a new genus of silurian Asteriadæ, 421.

J. C. Ward. — On the Glaciation of the northern part of the Lake-district, 422.

F. Drew. — On Alluvial and Lacustrine deposits and Glacial records of the Upper-Indus basin, 441.

W. T. Blanford. — On the nature and probable origine of the superficial deposits in the valleys and deserts of central Persia, 493.

J. Buckman. — On the Cephalopoda-bed and the Oolite sands of Dorset and part of Somerset, 504.

H. G. Seely. — On *Cetarthrosaurus Walkeri*, an ichthyosaurian from the Cambridge Upper Greensand, 505.

Duke of Argyll. — On six Lake-basins in Argyllshire, 508.

Owen. — On the skull of a dentigerous Bird *(Odontopteryx toliapicus*, Owen) from the London Clay of Sheppey, 511.

J. W. Hulke. — On the anatomy of *Hypsilophodon Foxii*, 522.

J. Geikie. — On the Glacial phenomena of the Long Island or Outer Hebrides, 532.

J. F. Campbell. — On the Glacial phenomena of the Hebrides, 545.

R. Etheridge jun. — On the Lignite deposit of Lal-Lal, Victoria, Australia, 565.

— Id., t. XXX, nos 1-3; 1874.

W. H. Flower. — On the skull of a species of *Halitherium (H. Canhami)*, from the Red Crag of Suffolk, 1.

H. Woodward. — On new facts bearing on the inquiry concerning forms intermediate between Birds and Reptiles, 8.

J. W. Hulke. — On a very large Saurian limb-bone adapted for progression upon Land, from the Kimmeridge Clay of Weymouth, 16; — On the anatomy of *Hypsilophodon Foxii*, 18; — On an Astragalus of *Iguanodon Mantelli*, 24.

T. M. Reade. — On the Drift-beds of the North-West of England. Part I: Shells of the Lancashire and Cheshire low-level Boulder-Clay and Sands, 27.

R. D. Darbishire. — On a deposit of Middle Pleistocene gravel in the Worden-Hall Pits, 38.

H. G. Fordham. — On the Structure sometimes developed in Chalk, 43.

A. W. Edgell. — On some Lamellibranchs of the Budleigh-Salterton Pebbles, 45.

A. W. Stiffe. — On the Geology of the Mekran coast, 50.

E. J. Dunn. — On the mode of occurence of Diamonds in South Africa, 54.

A. B. Wynne. — Observations on some Features in the physical geology of the Outer Himalayan region of the Upper Punjab, 61.

Ramsay. — On the physical history of the valley of the Rhine, 81.

J. C. Ward. — On the origin of some of the Lake-basins of Cumberland, 96.

G. Maw. — Geological notes on a journey from Algiers to the Sahara, 105.

Davidson et King. — On the Trimerellidæ, a palæozoic family of the Palliobranchs or Brachiopoda, 124.

D. Mackintosh. — On the traces of a great Ice-sheet in the southern part of the Lake-district and in North-Wales, 174.

W. Shone. — On the discovery of Foraminifera, etc., in the Boulder-clays of Cheshire, 181.

W. Topley. — On the correspondence between some areas of apparent upheaval and the thickening of subjacent beds, 186.

C. Callaway. — On the occurence of a Tremadoc area near the Wrekin in South Shropshire, with Description of a new Fauna, 196.

H. G. Seeley. — On *Murænosaurus Leedsii,* a Plesiosaurian from the Oxford Clay, 197.

Dawson. — On the Upper Coal-formation of eastern Nova-Scotia and Prince-Edward Island in its relation to the Permian, 209.

J. W. Judd. — On the secondary rocks of Scotland. II. On the ancient Volcanoes of the Highlands and the relations of their products to the Mesozoic strata, 220.

Jenks. — On the occurence of Sapphires and Rubies *in situ* with Corundum, at the Culsagee Corundum-mine, Macon Co., North Carolina, 303.

R. Etheridge jun. — On the relationship existing between the *Echinothuridæ,* Wyville Thomson, and the *Perischoechinidæ,* M'Coy, 307.

T. F. Jamieson. — On the last stage of the glacial period in North Britain, 317.

A. W. Waters. — On Fossils from Oberburg, Styria, 339.

F. G. H. Price. — On the Gault of Folkestone, 342.

C. J. A. Meyer. — On the Cretaceous rocks of Beer Head and the adjacent Cliff-sections, and on the relative horizons therein of the Warminster and Blackdown fossiliferous deposits, 369.

— Royal Society. Proceedings of the —, t. XXII, nos 151 et 152 ; 1874.

W. C. Williamson. — On the organization of the fossil Plants of the Coal-Measures. VI. Ferns, 248.

R. Mallet. — Addition to the paper : *Volcanic energy : an attempt to develop its true origin and cosmical relations,* 328.

A. C. Ramsay. — On the comparative value of certain geological ages (or groups of formations) considered as items of geological time, 334.

Manchester. — Geological Society. Transactions of the —, t. XIII, no 5; 1874.

J. Wild. — *Carpolithes helicteroides* from Coal-Measures near Oldham, 132.

J. Aitken. — On the occurence of high level Drift in the neighbourhood of Bacup, 133 ; — Remarks on the bone of Windy Knoll, near Castleton, recently described by M. Plant. 151.

J. Plant. — On the occurence of Quartzite Boulders and Pebbles embedded in true Coal, 141 ; — Remarks upon the M. Aitkin's Remarks, 153.

— Literary and philosophical Society of —. Memoirs of the —, 3e sér., t. IV; 1871.

R. D. Darbishire. — Notes on some superficial deposits at Great Orme's Head, and as to the period of its elevation, 1.

E. W. Binney. — Description of a Dolerite at Gleaston, in Low Furness, 89 ; — Note on the Organs of fructification and foliage of *Calamodendron commune?,* 218 ; — On the Permian strata of East Cheshire, 224.

W. C. Williamson. — On the structure of the woody zone of an undescribed form of Calamite, 155 ; — On a new form of calamitean Strobilus from the Lancashire Coal-Measures, 248.

J. B. Dancer. — Some remarks on Crystals containing Fluid, 183.

— — Proceedings of the —, t. VIII ; 1869.

W. C. Williamson. — On the structure of an undescribed type of *Calamodendron* from the upper Coal-Measures of Lancashire, 36; — Additional notes on the structure of Calamites, 153.

E. W. Binney. — Note on Prof. Williamson's paper *On an undescribed type of Calamodendron from the upper Coal-Measures of Lancashire,* 49; — Note on the Organs of fructification of *Calamodendron*, 82; — On a specimen of *Lepidostrobus,* 92.

W. Brockbank. — The Hematite Iron Ore deposits of Whitehaven . Notes on the Aldby Limestone, Cleator Moor, 51.

Ch. Bailey. — On the vegetable remains found in the crevices of the Moutain Limestone at Aldby, Cleator Moor, 55; — On a deposit in Dog's Bay Connemara, destitute of Foraminifera, 199.

— Id., t. IX; 1870.

T. E. Thorpe. — On Nontronite, 1.

W. C. Williamson. — On a new form of calamitean Strobilus, 7; — On the structure of *Calamites*, 76.

E. W. Binney. — On the Permian strata of East Cheshire, 21, 60; — On stray Boulders on the slopes of the Pennine chain, 75.

J. Curry. — On the Hades, Throws, Shifts, etc., of the metalliferous veins of the North of England, 44.

A. H. Green. — On the nature of the boundary between the carboniferous and the triassic or permian rocks of Cheshire, 55.

Edw. Hull. — *Idem*, 58.

W. B. Dawkins. — Settle Cave exploration, 154; — On the exploration of the Hyæna Den at Wookey Hole, 181.

— Id., t. X; 1871.

W. B. Dawkins. — Account of an examination of Offa's Dyke, 7: — On fossilization, 114.

W. Brockbank. — Notes on Glacier Moraines in Cumberland and Westmorland, 19.

E. W. Binney.— On two singular accumulations of Boulder Stones on the Sea Beach at Seascales and Drigg, 30; — Notes on some of the high level Drifts in the counties of Chester, Derby and Lancaster, 66; — Notes on Drift of the eastern parts of the counties of Chester and Lancaster, 179.

T. T. Wilkinson. — On the Drift deposits near Burnley, 76.

W. C. Williamson. — On the organisation of an undescribed verticillate Strobilus from the lower Coal-Measures of Lancashire, 105; — On the structure of some specimens of *Stigmaria*, 116.

H. A. Smith. — Arsenic in Pyrites and various products, 162.

J. Plant. — On some logs of Oak found in the Irwell valley gravels, 169; — Remains of Coal period Reptiles, 170.

— Id., t. XI; 1872.

W. B. Dawkins. — Further account of work done in the Victoria cave, near Settle, 9; — On a group of Crystals of Calcite and Sulphide of Iron surrounding stalactitic Bitumen, 94.

R. D. Darbishire. — On a discovery of Prehistoric relics in Gibb Tarn, near S[t] Bees, Cumberland, p. 54.

E. W. Binney. — On a specimen of *Stauropteris Oldhamia,* 69; — On a large crystal of Selenite from the mud of the Suez Canal, 77; — On a specimen of *Zygopteris Lacattii* from the Foot Mine, near Oldham, 99; — Additional notes on the Lancashire Drift deposits, 139.

— Id., t. XII ; 1873.

E. W. Binney. — Additional notes on the Drift deposits near Manchester, 12 ; — On some specimens of *Anachoropteris*, 44, 72 et 107.

W. B. Dawkins. — On some remarkable forms of Stalagmite from Caves near Tenby, 26 ; — The results of the Settle cave exploration, 61 ; — Observations on the rate at which Stalagmite is being accumulated in the Ingleborough cave, 83 ; — On the exploration of the Victoria cave, 111.

W. C. Williamson. — On some specimens of *Asterophyllites*, 47 et 106.

W. Brockbank. — Notes on supposed Glacial action in the deposition of Hematite Iron Ores in the Furness district, 58 ; — Notes on the Victoria cave, Settle, 95.

J. Plant. — Description of Minerals and Ores from Venezuela, 113 ; — Note on a fossil Spider in Ironstone of the Coal-Measures, 146.

Penzance. R. Geological Society of Cornwall. Annual report of the Council, with ..., XXXVIII-LX ; 1851-73.

— — Transactions of the —, t. VII ; 1851-70.

J. Giles. — On the Geology of the Liskeard district, 169 ; — On the Metalliferous associations of the Liskeard rocks, 198.

C. W. Peach. — Notice of the Geology of S[t] Pinnock, 175 ;— A notice of the discovery of Land Plants and Shells in the lower Old red sandstone of Caithness, N. B., 230 ; — A notice of the discovery of Fossils in the Limestone at Durness, Sutherlandshire, N. B., 285 ; — A note on the fossil Flora of the lower Old red sandstone of Wick, Caithness, 289.

J. Carne. — Notice of a Raised beach lately discovered at Zennor, 176.

W. J. Henwood. — Observations on the Providence Mines, 178 ; — On the geological associations of Tellurium, 228.

R. Q. Couch. — Notice of the occurence of Horns and Bones of several species of Deer in the Tin-Works of Cornwall, 185 ; — On the fucoidal appearences observed in the Cornish Slates, 193 ; — Notes on the Bones found in the alluvial deposits of Cornwall, 233 ; — On the Zoology of the Post-tertiary deposits of Cornwall, 263 ; — Notes on the Foliation and Cleavage of the Cornish Slates, 273 ; — The Silurian Fauna of Cornwall, 300 ; — On the Slates of Cornwall, 317.

S. R. Pattison. — On the Geology of the South coast of Cornwall, 208 ; — A day in the North Devon mineral district, 223 ; — Illustrations of the Geology of East Cornwall, from the Boulonnais, 246.

W. Pengelly. — Remarks on the geology of the South coast of Cornwall, 211 ; — Observations on the Geology of the South-western coast of Devonshire, 291 ; — On the Beekites found in the red Conglomerates of Torbay, 309 ; — The geographical and chronological distribution of the Devonian fossils of Devon and Cornwall, 388 ; — On the Geological age of the Dartmoor Granites, 419 ; — On the correlation of the Slates and Limestones of Devon and Cornwall with the Old red sandstones of Scotland, 441 ; — On the supposed uniform height of contemporary raised beaches, 446.

W. Vivian. — Observations on the mining district of Sonora, Tuolumne Co., California, 216 ; — Observations on the Gold fields of the Pacific and their probable extent, 327 ; — Constitution and structure of Slate, 339.

N. Whitley. — The effects of geological structure and the action of the waves, on the geographical outline of Cornwall, 220 ; — On recent deposits at the mouth of the River Taw, etc., 236 ; — On the strike of the Slate-beds in Cornwal and Devon, 336 ; — On the effects of the Granite joints on the physical geography of Penwith, 349.

J. Punnett. — On the Zinc and Lead Mines, and the processes used in smelting the Ores at Stolberg and La Vieille Montagne, 239.

J. Couch. — On a supposed new species of the Fossil, genus *Astræa*, found in Cornwall, 244; — Description of the Fossils found in a quarry near Trelawny, in the parish of Pelynt, Cornwal, 249.

Th. Treloar. — Notice of a vein containing diamonds, near Tijuco, in Brazil, 298; — Notice of an issue of inflammable gas in the Morro Velho Gold mine, Brazil, 345.

S. Higgs. — Notice of the Copper Mines of Alderley Edge, Cheshire, 325; — Notice of a singular specimen much resembling a Chalk Flint, found in the Balleswidden Mine, S[t] Just, 449.

W. Smyth. — On the Iron mines of Perran, 332.

A. Smith. — On the Chalk Flints and Green-sand fragments, found on the Castle down of Tresco, one of islands of Scilly, 343.

R. Pearce. — Notice of a specimen of Killas and Spar broken off from the Stones reef, in S[t] Ives bay, 347.

J. J. Rogers. — Strata of the Cober valley, Coe-pool, near Helston, 352.

E. Carne (Miss). — On the evidence to be derived from Cliff boulders, with regard to a former condition of the land and sea, in the Land's-end district, 369; — Enquiry into the age of that part of the district of the Maritime Alps which surrounds Menton, 433.

H. M. Punnett. — On some peculiar deposits of Tin in S[t] Aubyn and Grylls mine, 379.

Italie. Milan. Società Italiana di Scienze naturali. Atti della —, t. XIV, n[os] 3 et 4; 1871-72.

— Id, t. XV, n[os] 1 et 2; 1872.

Scarabelli. — Notizie sulla Caverna del re Tiberio, 40.

C. J. Forsyth maj. — Note sur des Singes fossiles trouvés en Italie, précédée d'un Aperçu sur les Quadrumanes fossiles en général, 79; — Materiali per la Microfauna dei Mammiferi quaternarj, 111.

Rome. Bullettino del Vulcanismo italiano. Periodico geologico ed archeologico per l'osservazione e la storia dei Fenomeni endogeni nel suolo d'Italia, par M. St. de Rossi, 1[re] année, n[os] 6-10; 1874.

O. Silvestri. — Odierni fenomeni eruttivi dell' Etna nell' interno del Cratere centrale, 73; — Notizie sulla eruzione dell' Etna del 29 agosto 1874, 105.

M. S. de Rossi. — Fenomeni concomitanti l'eruzione dell' Etna nel suolo d'Italia, 118.

— R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino, n[os] 3-6; 1874.

Seguenza. — Studii stratigrafici sulla formazione pliocenica dell' Italia meridionale (suite), 67, 146.

C. de Stefani. — Gli antichi Ghiacciai dell' Alpe di Corfino, ed altri dell' Appennino settentrionale e delle Alpi Apuane, 86; — Considerazioni stratigrafiche soprà le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del Monte Pisano, 131.

C. J. Forsyth maj. — Soprà alcuni Rinoceronti fossili in Italia, 94.

— Nuovi minerali : Tschermakite, Hygrophilite, Milarite, 100.

A. Manzoni. — Rarità paleozoologica, 152.

A. d'Achiardi. — Della Natrolite (Savite) e Analcima di Pomaja (Comune di Santa Luce), 163.

Turin. Accademia delle Scienze di —. Atti della R.—, t. IX, nos 1-5 ; 1873-74.

Gastaldi et Lessona.— Relazione sulla Memoria del Prof. Bellardi avente per titolo : I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e dellà Liguria (parte IIa), 197.

Alf. Cossa. — Intorno alla Lherzolite di Locana nel Piemonte, 545.

Strüver. — Sulla Peridotite di Baldissero in Piemonte, 763.

Java. Amsterdam. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië, 3e année, t. I ; 1874.

G. P. A. Renaud. — Rapport van het district Soengeiselan, eiland Bangka, 3.

R. Everwijn. — Verslag van eene onderzoekingereis in het rijk van Siak, 83 ; — Iets over Aardolie in de residentie Cheribon op Java, 167 ; — Looderts in het landschap Kandawangan Wester-Afdeeling van Borneo, 171 ; — Marmer op het eiland Amboina, 172 ; — Over het vorkomen van Goud in de residentie Cheribon op Java, 174.

O. Verbeek. — Eerste verslag over een onderzoek naar Kolen op het eiland Nias, 157.

C. L. Vlaanderen. — Eetbare aarde van de Humboldt's-baai, Nieuw-Guinea, 179.

— Batavia. Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift voor N. I., uitgegeven door de K. —, 11e sér., t. II (XXXII) ; 1873.

Mexique. Mexico. Sociedad Mexicana de Historia natural. La Naturaleza. Periodico cientifico de la —, t. II, nos 40-42 ; 1873-74.

Ant. del Castillo et M. Barcena. — Noticia de la existencia del arsenico nativo en la Republica mexicana, 313.

Pays-Bas. Haarlem. Société hollandaise des Sciences à —. Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles publiées par la —, t. VIII, nos 3-5 ; 1873.

— Id., t. IX, nos 1-3 ; 1874.

— — Natuurkundige Verhandelingen der —, 3e sér., t. II, nos 1-2 ; 1874.

Suisse. Genève. Société de Physique et d'Histoire naturelle de —. Mémoires de la —, t. XXIII, 2e partie ; 1873-74.

P. de Loriol et E. Pellat. — Monographie paléontologique et géologique des étages jurassiques supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-Mer (1re partie), 253.

— Lausanne. Société vaudoise des Sciences naturelles. Bulletin de la —, 2e sér., t. XIII, no 72 ; 1874.

F. A. Forel. — Matériaux pour l'étude de la faune profonde du Lac Léman, 1.

E. Renevier. — Tableau des terrains sédimentaires, 218.

Ph. de la Harpe. — Nummulites de Crimée, 267.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 9 novembre 1874 au 4 janvier 1875.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Baily (W. H.). Figures of characteristic British Fossils, with Descriptive remarks, part III : *Upper silurian and devonian,* p. XXXVII à L et 61 à 92 ; pl. XXI à XXX ; Londres, 1871, chez J. van Voorst.

Berthelin (G.). Note sur les subdivisions de l'étage néocomien aux environs de Bar-sur-Seine, gr. in-8°, 19 p.; Troyes, 1874.

Caillaux (Alf.). Tableau général et Description des Mines métalliques et des Combustibles minéraux de la France, gr. in-8°, 632 p.; Paris, 1875, chez J. Baudry.

Cazalis de Fondouce. Le Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques à Stockholm, in-4° (*Revue scientifique*), 20 p. ; Paris, 1874.

Chancourtois (B. de). Discours prononcé le vendredi 25 septembre 1874, à Paris, aux funérailles de M. Élie de Beaumont, in-8°, 8 p ; Paris, 1874.

Cotteau (G.). Note sur les Échinides irréguliers du terrain jurassique de France, gr. in-8°, 6 p.; Paris, 1874.

— Congrès international d'Anthropologie et d'Archéologie préhistoriques, session de Stockholm, gr. in-8°, 66 p.; Auxerre, 1874.

Dalmas (J.-B.). Origine et théorie des corps inorganiques et organiques, ou formation des corps inorganiques ; organisation et vie électrique du végétal et de l'animal. — Les tremblements de terre de la Drôme et de l'Ardèche, in-8°, 79 p.; Paris, 1874, chez F. Savy.

Dausse. Réponse à M. le sénateur Lombardini au sujet des digues dites insubmersibles, in-8°, 34 p.; Grenoble, 1874.

Delfortrie. Empiètement de la mer sur la plage d'Arcachon, gr. in-8°, 7 p.; Paris, 1874, chez F. Savy.

Dœlter (C.). Ueber einige Trachyte des Tokaj-Eperieser Gebirges, gr. in-8°, 24 p.; Vienne, 1874.

Favre (Ernest). Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaîne du Caucase, in-4°, 122 p., 2 pl. de coupes et carte ; Genève, Bâle et Lyon, 1875, chez H. Georg.

Firket (Ad.). Notice sur la Carte de la production par commune des carrières de la Belgique pendant l'année 1871, in-8°, 46 p.; Bruxelles, 1874.

Foresti (L.). Catalogo dei Molluschi fossili pliocenici delle colline Bolognesi, in-4°, 88 p., 1 pl.; Bologne, 1874.

Hébert. Comparaison de la Craie des côtes d'Angleterre avec celle de France, gr. in-8°, 13 p.; Paris, 1874.

Krœnig. Entwurf eines erfahrungsphilosophischen Systems, in-12, 16 p.; Berlin, ...

— Das Anendliche, in-12, 36 p.; Berlin, ...

Lartet (Louis) et *Chaplain-Duparc.* Une sépulture des anciens Troglodytes des Pyrénées superposée à un foyer contenant des débris humains associés à des dents sculptées de Lion et d'Ours, in-8°, 67 p.; Paris, 1874, chez G. Masson.

Leymerie. De l'âge et de la position du marbre de Saint-Béat (Haute-Garonne), in-4°, 8 p.; Paris, 1874.

Molon (F.). Sulla vita e studj del Co. Giuseppe Mazzari-Pencati, geologo vicentino, in-8°, 69 p.; Vicence, 1874.

Oustalet. Recherches sur les Insectes fossiles des terrains tertiaires de la France, gr. in-8° : 1re partie : *Insectes fossiles de l'Auvergne,* 178 p., 6 pl.; 2e partie : *Insectes fossiles d'Aix-en-Provence* (1er fascicule), 347 p., 6 pl.; Paris, ...

Topley (William). The geology of the straits of Dover, in-8°, 16 p., 3 pl.; Londres, 1872.

Tribolet (M. de). Notice géologique sur le Cirque de Saint-Sulpice, in-8°, 35 p., 3 pl. de coupes et fossiles; Neuchâtel, 1873.

— Das Urgebirge im unteren Schlüchtthale, in-8°, 18 p.; Zurich, 1872.

Zigno (A. de). Catalogo ragionato dei Pesci fossili del calcare eoceno di M. Bolca e M. Postale, in-8°, 215 p.; Venise, 1874.

2° OUVRAGES PÉRIODIQUES.

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes-rendus hebdomadaires des séances de l'—, t. LXXIX, nos 19 à 22 ; 1874.

Al. Perrey. — Sur les volcans de l'île de Java, et leurs rapports avec le réseau pentagonal, 1058.

A. Leymerie. — Sur l'âge du grès rouge pyrénéen et sur ses relations avec le marbre statuaire de Saint-Béat, 1115.

H. Magnan. — Le terrain de calcaire carbonifère des Pyrénées, 1163.

— Annales des Mines, 7e sér., t. VI, 4e livr.; 1874.

W. J. Henwood. — Remarques sur le minerai d'étain détritique du Cornwall, 114.

— Journal de Conchyliologie, par MM. *Crosse* et *Fischer,* 3e sér., t. XIV (XXII) ; 1874.

R. Tournouër. — Sur le *Cerithium bidentatum,* Grateloup, et sur le *Cerithium lignitarum,* Eichwald, 120 ; — Description d'un nouveau genre fossile de la famille des Turbinidées, du terrain oligocène, 284 ; — Description de coquilles fossiles des faluns, 288.

C. Mayer. — Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs (suite), 308.

Souverbie. — Description d'un *Helix* fossile du miocène supérieur de Cestas, 317.

— Journal des Savants, nov. 1874.

— Revue scientifique de la France et de l'Étranger, 2e sér., 4e année, nos 20 à 27 ; 1874-75.

— Association britannique pour l'avancement des Sciences, session de Belfast ; section de géologie, 570.

— Association française pour l'avancement des Sciences, congrès de Lille ; section de géologie et de minéralogie, 634.

— Société centrale d'Agriculture de France. Bulletin des séances de la —, 3e sér., t. IX, no 10 ; 1874.

— Société d'Anthropologie de Paris. Bulletins de la —, 2e sér., t. IX, no 2 ; 1874.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XX, session en Belgique ; 1873.

— Id., t. XXI, Rev. bibl., C ; 1874.

— Société de Géographie. Bulletin de la —, 6e sér., t. VIII, sept.-oct. 1874.

L. Burthe. — Mines de soufre dans l'état de Louisiane, 433.

Gorceix. — Voyage dans la province de Rio-Grande du Sud, 437.

Bernay. Société libre d'Agriculture, Sciences, Arts et Belles-Lettres de l'Eure. Section de l'arrondissement de —. Concours de 1874 à Thiberville ; 1874.

Dijon. Société d'Agriculture et d'Industrie agricole de la Côte-d'Or. Journal d'Agriculture de la C.-d'Or, publié par la —, 1874, 3e trim.

Le Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin de la —, t. I, no 2 ; 1874.

Bucaille. — Échinides fossiles du département de la Seine-Inférieure (suite), 85.

G. Drouaux. — Rapport sur les travaux de la Société pendant l'année 1873, 193.

Lyon. Commission de Météorologie de —, 28e et 29e années ; 1871-72.

Valenciennes. Société d'Agriculture, Sciences et Arts de l'arrondis-

sement de —. Revue agricole, industrielle, littéraire et artistique, t. XXVII, nº 9 ; 1874.

Allemagne. Gotha. Mittheilungen aus *Justus Perthes'* geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie, von Dr. A. Petermann, t. XX, nº 11 ; 1874.

O. Lœw. — Lieutenant Wheeler's expedition nach Neu-Mexico und Arizona, 401.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie, 1874, nºs 7 et 8 ; 1874.

A. Frenzel. — Mineralogisches, 673.

H. Mœhl. — Mikromineralogische Mittheilungen, 687, 785.

H. Schrœder. — Untersuchungen über die Volumconstitution einiger Mineralien (suite), 711, 806.

Briefwechsel : Burkart, 715, 720 ; D. Brauns, 856.

Alsace-Lorraine. Mulhouse. Société industrielle de —. Bulletin de la —, t. XLIV, sept. 1874.

Belgique. Liége. Société royale des Sciences de —. Mémoires de la —, 2e sér., t. V ; 1873.

Canada. Exploration géologique du —. Rapport des opérations pour 1872-73.

Selwyn. — Rapport sommaire des explorations géologiques, 1 ; — Notes sur une reconnaissance géologique préliminaire entre le Lac Supérieur et le Fort-Garry, par les rivières des Anglais et Winnipeg, 9 ; — Rapport sur les gisements de fer de l'Acadie, dans Londonderry, comté de Colchester, N.-E., 22.

B. J. Harrington. — Notes sur les échantillons de fer des mines de l'Acadie, N.-E., 33 ; — Sur les houilles des îles de Vancouver et de la Reine-Charlotte, 90 ; — Notes sur des échantillons d'argile à brique du Fort-Garry, 359.

S. Richardson. — Rapport sur la région houillère des îles de Vancouver et de la Reine-Charlotte, 37.

Dawson. — Sur les Plantes fossiles de la Colombie britannique, 78.

Billings. — Sur les fossiles mésozoïques de la Colombie britannique, 84.

R. Bell. — Rapport sur la région entre les Lacs Supérieur et Winnipeg, 102.

Mac-Ouat. — Rapport d'un examen de la région entre les Lacs Témiscamingue et Abittibi, 134.

H. G. Vennor. — Rapport des explorations et relevés des comtés d'Addington, Frontenac, Leeds et Lanark, 164.

Bailey et Matthew. — Rapport sur le système carbonifère du Nouveau-Brunswick, dans les comtés de Queen et Sunbury, avec une partie du comté d'York, 217.

R. W. Ells. — Rapport sur les opérations de forage à la recherche de la houille, avec le perforateur diamanté, au port de Newcastle, Nouveau-Brunswick, 282.

Ch. Robb. — Rapport sur les mines de la région houillère de l'Est ou de Sydney, Cap Breton, 290.

— Analyses de Serpentine de l'Abittibi et du minéral vert trouvé dans le conglomérat du Nouveau-Brunswick, 363.

Espagne. Madrid. Revista minera, t. XXV, nº 589 ; 1874.

États-Unis. New-Haven. The American Journal of Science and Arts, 3e sér., t. VIII, nºs 47 et 48 ; 1874.

J. D. Dana. — On serpentine pseudomorphs, and other kinds, from the Tilly Foster Iron mine, Putnam Co., New-York, 371, 447.

J. Lawrence Smith. — Warwickite, 432 ; — Curious association of Garnet, Idocrase and Datolite, 434.

F. B. Meek. — On the age of the lignitic formation of the Rocky Mountain region, 459.

Grande-Bretagne. Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings of the —, t. X ; 1866-69.

J. Kelly. — On the Geology of the county of Antrim, with parts of the adjacent counties, 235.

H. Hennessy. — On the physical conditions of climate during different geological epochs, 334.

W. K. Sullivan. — On the occurence of Mammalian bones, Brown coal and Pebbles in mineral veins, 397.

W. King et Th. H. Rowney. — On *Eozoon Canadense*, 506.

— Id., 2e sér., t. I, nos 1, 3 à 9 ; 1869-74.

W. K. Sullivan. — On the formation of Thenardite in connexion with the date of the Glacial periode, and the Temperature that prevailed during it, as deduced from the influence of the Eccentricity of the Earth's orbit on the length of Summer and Winter in Aphelion and Perihelion, 2 ; — Note on the Hornblende and Augite groups of minerals, 37.

J. W. Dawson. — Addendum to paper on Eozoon, 129.

W. King et Th. H. Rowney. — On the geological age and microscopic structure of the serpentine marble or ophite of Skye, 132 ; — On the mineral origin of the so-called *Eozoon Canadense*, 140.

Sigerson. — Discovery of Fish-remains in the alluvial clay of the river Foyle, with observations on the existence and disappearance of an Upper Lough Foyle, and on the former insulation of Derry and of Inishowen, 212.

W. K. Sullivan et J. P. O' Reilly. — Note on the great dolomite bed of the North of Spain, in connexion with the Tithonic stage of Herr Oppel, 225.

E. T. Hardman. — On a supposed substitution of Zinc for Magnesium in Minerals, 533.

— — The Transactions of the —, t. XXIV, *Science*, nos 16 et 17 ; 1870 ; — *Antiquities*, no 9 ; 1874.

— Id., t. XXV, *Science*, nos 1 à 9 ; 1872-74.

Italie. Rome. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino, 1874, nos 7 et 8.

C. de Stefani. — Considerazioni stratigrafiche soprà le rocce più antiche delle Alpi Apuane e del Monte Pisano (suite), 195.

A. d'Achiardi. — Sulla geologia del Bagno d'Aqui o di Casciana nelle colline pisane, 216.

B. Cotti. — Considerazioni geologiche sui dintorni di Boccheggiano e Gerfalco, presso Massa Marittima, 222.

T. Fuchs. — Relazione di un viaggio geologico in Italia, *coll'* Aggiunta di notizie e di considerazioni dell Dott. *A. Manzoni*, 226.

G. vom Rath. — Su la Foresite, nuovo minerale della famiglia delle Zeoliti, rinvenuto nelle geodi tormalinifere dell'isola d'Elba, 237.

U. Botti. — Scoperta di ossa fossili nella Terra d'Otranto, 242.

O. Silvestri. — Fenomeni eruttivi dell'Etna nell'interno del cratere centrale, 241.
G. Capellini. — Fossili dei dintorni di Porretta, 248.

Java. Batavia. Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het —, t. XI, n°s 3 et 4 ; 1873.

— — Tijdschrift voor Indische Taal -, Land-en Volkkunde, uitgegeven door het —, t. XXI, n° 2 ; 1874.

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

du 4 janvier au 1er mars 1875.

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES.

(Les noms des donateurs sont en italique).

Achiardi (Ant. d'). Sulle Calcarie lenticolare e Grossolana di Toscana, gr. in-8°, 7 p.; Rome, 1874.

— Sulla conversione di una Roccia argillosa in Serpentino, gr. in-8°, 4 p.; Rome, 1874.

— Sulla Natrolite (Savite) e Analcima di Pomaja (com. di Santa-Luce), gr. in-8°, 3 p.;...

Bleicher. Un voyage au Maroc, in-4° *(Revue scientifique)*, 13 p.; Paris, 1875.

Davidson. What is a brachiopod ?, in-f° *(Sussex daily News)*, 2 p.; Brighton, 1875.

— Sur les Brachiopodes tertiaires de Belgique, par —, traduit de l'anglais par Th. Lefèvre, gr. in-8°, 20 p., 2 pl.; Bruxelles, 1874.

Delesse. Carte agricole de la France, in-8°, 24 p., 1 pl.; Paris, 1874.

Dumortier (Eug.). Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône, 4e partie : *Lias supérieur*, gr. in-8°, 402 p., 62 pl.; Paris, 1874, chez F. Savy.

Hébert. Documents relatifs au terrain crétacé du Midi de la France, 3e partie, gr. in-8°, 29 p., 1 tableau, 1 pl.; Paris, 1874.

Jervis (G.). Cenni geologici sulle Montagne poste in prossimita al giacimento di Antracite di Demonte, in-8°, 16 p.; Turin, ...

Landerer (J. J.) El piso tenéncico o urgo-aptico y su fauna, in-8°, 42 p.; Madrid, 1874.

Lartet (Ed.) et H. Christy. Reliquiæ Aquitanicæ; being contributions to the Archæology and Palæontology of Perigord and the adjoining provinces of Southern France, publié par *Th. R. Jones,* nos 12 à 15, gr. in-4°, 116 p., 16 pl.; Londres et Edimbourg, 1873-74, chez Wil-

liams et Norgate ; Paris, chez J. B. Baillière *(M. Th. R. Jones* et *les héritiers Christy).*

Lossen (K. A.). Der Bode-Gang im Harz, eine Granit-Apophyse von vorwiegend porphyrischer Ausbildung, in-8°, 51 p.; Berlin, 1874.

Ludwig (R.). Geologische Bilder aus Italien, in-8°, 90 p., 8 pl.; Moscou, 1874.

— Geologische Skizze der Umgebung von Syzran an der Wolga, 12 p.; Moscou, 1874.

— Die Steinkohlenformation im Lande der Don'schen Kosaken, in-8°, 37 p., 2 pl.; Moscou, 1874.

Mac'Pherson (J.). Memoria sobre la estructura de la Serrania de Ronda, in-8°, 91 p., 2 pl. de carte et coupes ; Cadix, 1874.

Noulet (J. B.). Étude sur la caverne de l'Herm particulièrement au point de vue de l'âge des restes humains qui en ont été retirés, gr. in-8°, 24 p., 3 pl.; Toulouse, 1874.

Omboni (G.). Su degli Oggetti preistorici provenienti da una delle caverne di Velo nel Veronese, in-8°, 2 p.; Venise, 1874.

Rœssler (A. R.). Reply to the charges made by S. B. Buckley, state geologist of Texas, in his official Report of 1874 against Dr. B. F. Shumard and A. R. R., in-8°, 12 p.; ....

Rossi (*M. St. de*). Analisi dei tre maggiori Terremoti italiani avvenuti nel 1874, in ordine specialemente alle fratture del suolo, in-4°, 76 p.; Rome, 1875.

Saporta (G. de). Paléontologie française ; 2e série, *Végétaux.* Terrain jurassique, 18e livr.: *Cycadées,* t. II, f. 19 et 20, pl. 50 à 54 ; janv. 1875 ; Paris, chez G. Masson (*Comité de la Paléontologie française*).

Terquem (*O.*). Deuxième série. Quatrième mémoire sur les Foraminifères du système oolithique, comprenant les genres *Polymorphina, Guttulina, Spiroloculina, Triloculina* et *Quinqueloculina,* de la zone à *Ammonites Parkinsoni* de Fontoy (Moselle), in-8°, 42 p., 8 pl.; Paris, 1874, chez F. Savy.

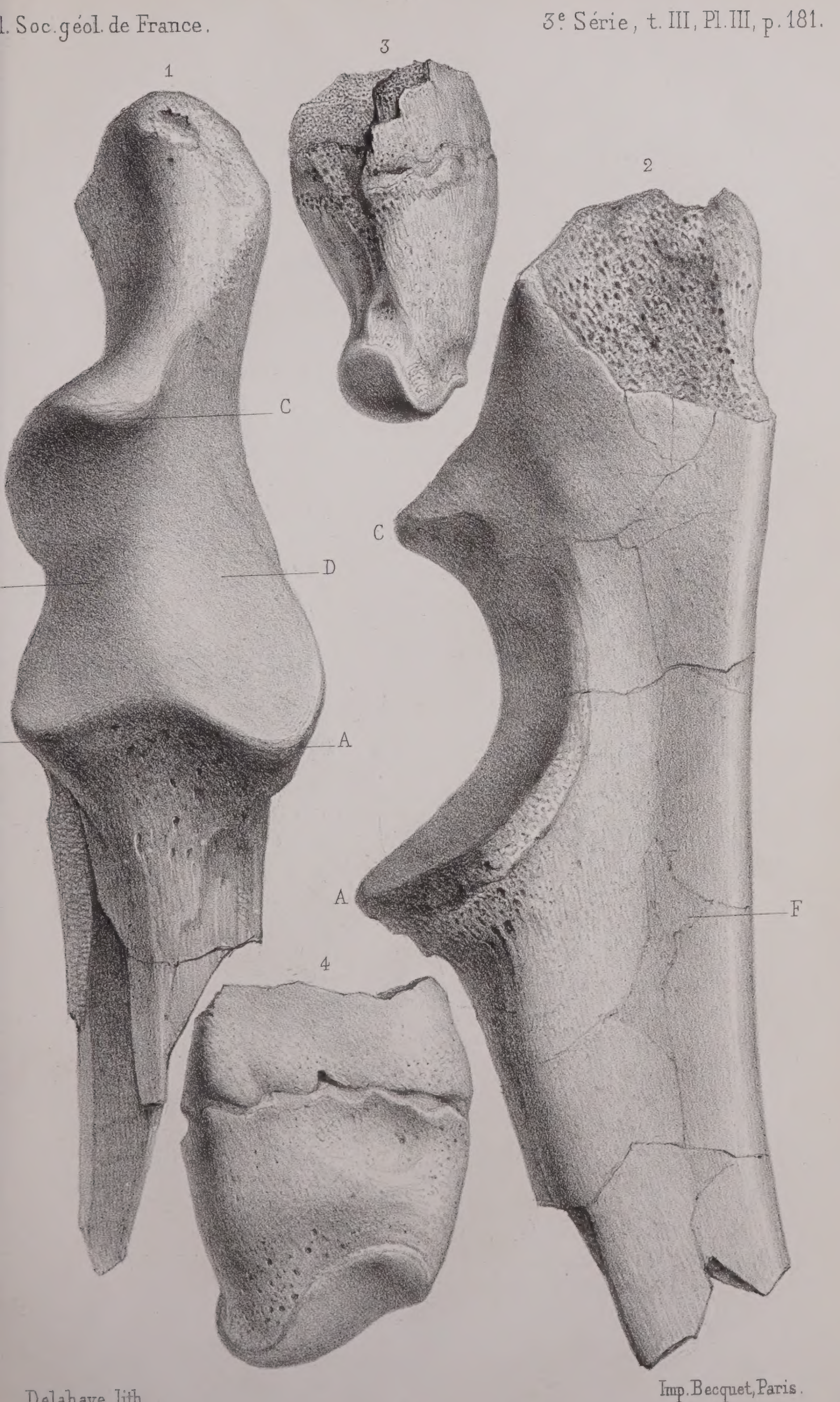
Tribolet (*M. de*). Sur l'âge des dépôts de gypse de la rive sud du lac de Thoune, in-8°, 9 p., 1 pl.; Zurich, 1874.

— Rapport présenté à M. le Prof. B. Studer, au sujet de ma collaboration à la Carte géologique de la Suisse, in-8°, 8 p., 2 pl.; Neuchâtel, 1875.

— Note sur les Minéraux et roches recueillis dans la partie nord de l'Abyssinie par M. P. Traub, in-8°, 5 p.; Neuchâtel, 1875.

Virlet d'Aoust. Description topographique et archéologique de la Troade, in-8°, 7 p.; Paris.

— Discours prononcé aux obsèques de M. Élie de Beaumont, in-f° (*l'Observateur*), 1 p.; Avesnes, 1874.



Delahaye lith. Imp. Becquet, Paris.

Coryphodon Oweni, Hébert.

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

POUR L'ANNÉE 1875

Table des articles contenus dans les feuilles 10 à 12 (1874-1875).



PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant. (Art. 58 du règ.)

La 1re *série* est composée de 14 vol. (1830-1843), qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I, épuisé.			Les t. VIII à XI, chacun	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III	30	40	Le t. XIII	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Le t. VII	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 volumes. Son prix est de 400 fr. *pour les Membres,* et de 500 fr. *pour le public.* Pris séparément, les volumes se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I ne se vend pas séparément			Les t. XX à XXVII, chacun	10 fr.	30 fr.
Les t. II, III et IV, chacun	30 fr.	50 fr.	Le t. XXVIII	5	30
Les t. V à XVIII, chacun	10	30	Le t. XXIX	10	30
Le t. XIX	20	40			

Table des XX premiers volumes du Bulletin (2e série) { Prix, pour les Membres : 4 fr.
— pour le public 7

La 3e *série* est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Le t. I	10 fr.	30	Le t. II	10 fr.	30

Le *Bulletin* s'échange contre des publications scientifiques périodiques.

Mémoires. — 1re *série,* 5 vol. in-4° (1833-1843.) — Le prix de chaque demi-vol. des t. I, II et III (à l'exception de la 1re partie du t. I, qui est épuisée) est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. — Le prix de chaque demi-volume des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, de 18 fr. pour le public.

2e *série,* en cours de publication, 9 vol. in-4° (1844-1873). — Le prix de la collection (moins la 1re partie du t. 1er *épuisée)* est de 145 fr. pour les Membres, de 270 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re partie, ne se vendent pas séparément. Le prix des autres demi-volumes des t. II à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. — Les mémoires publiés dans les t. VII, VIII et IX se vendent :

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 1	8 fr.	15 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 2	1 50	2 50
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 3	5	10
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 4	4	8
Mémoire n° 2	6	11	Mémoire n° 5	7	12
Mémoire n° 3	8	17	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
			Mémoire n° 2	5	10

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public.		Aux Membres.	Au public.
Collection, moins le t. 1er qui est épuisé	60 fr.	80 fr.	Tome III	5 fr.	8 fr.
Tome I, épuisé.			— IV	5	8
— II, { 1re partie / 2e partie } ne se vendent pas séparément.			— V	5	8
			— VI	5	8
			— VII	5	8
			— VIII	5	8

Adresser les envois d'argent, les demandes de renseignements et les réclamations à M. le Trésorier, rue des Grands-Augustins, 7.

Meulan, imprimerie de A. Masson.